# DIE AKTUELLE SITUATION ZUM MENISKUSGANGLION

KLAUS - DIETRICH AUBAUER

1968

Kurfürstendruck
Dipl.-Kfm. A. Koch
8 München 13 · Kurfürstenplatz 6
Fernsprecher 3421 49/399938

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0097

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Prof. Dr. M. Lange

---

# DIE AKTUELLE SITUATION ZUM MENISKUSGANGLION

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Klaus-Dietrich Aubauer
aus München

München 1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

| | |
|---|---|
| Berichterstatter: | Priv.-Doz. Dr. G. GLOGOWSKI |
| Mitberichterstatter: | Prof. Dr. M. LANGE |
| Dekan: | Prof. Dr. F. Marguth |

Tag der mündlichen Prüfung: 20.12.1968

INHALTSVERZEICHNIS


| | Seite |
|---|---|
| Einleitung und Problemstellung | 1 |
| Anatomische Vorbemerkungen | 2 |
| Allgemeine literarische Vorbemerkungen | 7 |
| Vorkommen von Meniskusganglien | 10 |
| Klinisches Bild | 11 |
| Differentialdiagnose | 15 |
| Röntgenbild | 17 |
| Pneumoarthrogramm | 23 |
| Pathologisch-anatomischer Befund | 24 |
| Histologie | 28 |
| Pathologie des Meniskusganglions | 40 |
| Therapie | 66 |
| Nachuntersuchung | 70 |
| Begutachtung | 71 |
| Zusammenfassung | 74 |
| Literatur | 75 |

## EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Meniskusganglien galten lange Zeit allgemein als seltene Veränderung im Bereich des Kniegelenks. Heutzutage verfügen wir zwar über eine grosse Zahl von Mitteilungen über dieses Krankheitsbild, aber in weiten Kreisen der praktischen Medizin ist die Kenntnis und Bedeutung dieser Gelenkstörung wenig bekannt. Im Laufe der Jahrzehnte wurden die verschiedensten Hypothesen über die Ätiologie und Pathogenese vertreten, was am besten an den verschiedenen Bezeichnungen wie Zyste, Hygrom, Ganglion usw. und an den verschiedenen Auffassungen in der Begutachtung zu ersehen ist. Angestrebte Vereinfachungen der Nomenklatur scheiterten. Die Arbeit hat die Aufgabe, die Problematik des Meniskusganglion im Sinne eines Übersichtsreferates auf Grund der aktuellen Literatur zusammenfassend abzuhandeln.

ANATOMISCHE VORBEMERKUNGEN

Das Femuro-tibialgelenk entspricht einem Scharniergelenk ohne knöchernen Anschlag und ohne knöcherne Führung. Die Gelenkflächen sind die größten des menschlichen Körpers. Ihre Inkongruenz wird durch faserknorpelige Zwischenscheiben gemindert. Sie verteilen den jeweiligen Kraftfluß durch Form, Verschieblichkeit und Verformbarkeit breitflächig auf die Gelenkflächen. Darüber hinaus sichern sie den Gelenkschluß und verhindern Kapseleinklemmungen.
Medial und lateral der area intercondylica sind zwei faserknorpelige Zwischenscheiben, die mit ihren Enden in der knorpelfreien Mittelzone des Schienbeinkopfes wurzeln. Ihr Querschnitt ist keilförmig. Der breite äußere Rand ist mit der Gelenkkapsel verwachsen. Entlang der Anheftungsstelle ist eine deutliche Rille. Gegen das Gelenkinnere verjüngt sich der Meniskus und endet schließlich mit einem freien dünnen Rand. Trotz der Verankerungen, sind die Zwischenscheiben bei Gelenkbewegungen verschieblich und verformbar. Dabei ist die Beweglichkeit des Innenmeniskus kleiner als die des Außenmeniskus. Diese Tatsache hat mehrere Gründe: Der Innenmeniskus hat Halbmondform, seine Insertionsstellen am Schienbeinkopf liegen weiter voneinander entfernt als beim Außenmeniskus, der sich fast völlig zu einem Ring schließt. Der in einer C-Form befestigte Innenmeniskus steht bei Verfor-

mungen unter einer höheren inneren Spannung als der Außenmeniskus (BAUMGARTL).

Der innere Meniskus ist mit der Gelenkkapsel inniger verbunden als die laterale Zwischenscheibe. Während der innere Meniskus fest am inneren Längsband haftet, zieht das äußere Längsband ohne Beziehung zum Außenmeniskus an der Gelenkkapsel vorbei. Die Beweglichkeit des Innenmeniskus wird auch dadurch gehemmt, daß das innere Längsband bei Bewegungen des Kniegelenks weniger erschlafft als das äußere.

Neben diesen Verankerungen sind meist noch zwei zusätzliche Meniskusbänder anzutreffen. Das lig. transversum genus zieht von der vorderen Anheftungsstelle des Innenmeniskus zum Vorderrand des Außenmeniskus. Das lig. menisci lateralis zieht von der fibularen Kante des hinteren Kreuzbandes zum hinteren Rand des Außenmeniskus (BAUMGARTL).

Die Zwischenscheiben des Erwachsenen bestehen aus Faserknorpel. Er wird aus einem fest verschlungenen Netz von längs- und querverlaufenden Bündeln gebildet. Die querverlaufenden Fasern bilden ovale und längliche Maschen, durch welche die Längsfasern hindurchziehen. Dabei scheinen die Längsfasern zu überwiegen. Die äußere Form wird durch die querverlaufenden Bündel gesichert. Im vorderen Anteil des Innenmeniskus liegen die rundlichen Bündel der Längsfasern in straffen Maschen der Querfasern, in den hinteren Abschnitten ist die Maschenstruktur aufgelockert und die Längs-

bündel sind hier abgeflacht. Im Außenmeniskus ist der Aufbau in allen Abschnitten gleichmäßig. In gesunden Zwischenscheiben finden sich bis zum Ende des 3. Lebensjahrzehnts neben vielen kollagenen Fibrillen auch kurze elastische Fasern. Im höheren Lebensalter schwinden die elastischen Bestandteile. Die länglichen Zellkerne erscheinen im Vorderhorn des Innenmeniskus wegen der starken Bündelung der Längsfasern vermehrt. Im Außenmeniskus ist der Zellgehalt gleichmäßig. Bei Jugendlichen überzieht eine oberflächliche Endothelschicht der Synovialis den ganzen Meniskus. Dieser Gefäße und Nerven enthaltende Überzug verschwindet später. Beim Erwachsenen erfolgt die Ernährung über mehrere Wege. Nach Injektionspräparaten von KÖSTLER ziehen Gefäße am Vorder- und am Hinterhorn in die Randbezirke der Zwischenscheiben. Sie versorgen auch die Kreuzbänder. Am Außenrand der Faserknorpel zieht die parameniskale Grundbahn um den Meniskus. Von ihr sprossen kleine Gefäße in die Außenbezirke des Knorpels. Der größere gefäßlose Anteil wird durch den Säftestrom innerhalb der Lymphspalten und durch den Austausch von Stoffwechselprodukten über die Synovia versorgt. Welcher Weg für die Ernährung am wichtigsten ist, läßt sich nicht eindeutig beantworten. SCHAER nimmt an, daß der Säftestrom in den Lymphspalten entscheidend ist. KÖSTLER stellte bei Hunden nach Unterbrechung der zuführenden Gefäße schwere degenerative Veränderungen fest. Daraus ist der Schluß zu

ziehen, daß die Ernährung nur dann optimal ist, wenn arterielle Versorgung und Zirkulation des Säftestromes ungestört sind.

Beugung und Rotation verändern die auf dem Schienbeinkopf gleitenden Zwischenscheiben nach Lage und Form. Mit zunehmender Beugung nähern sich die Auflagepunkte der Oberschenkelrollen infolge ihrer Spiralform der hinteren Begrenzung des Schienbeinkopfes. Dabei rollen die Femurcondylen zwischen den Menisken auf der Gelenkfläche des Schienbeinkopfes ab und führen die Zwischenscheiben durch den jeweiligen Auflagepunkt. Die Faserknorpel verschieben sich in einem Ausmaß von ungefähr 10 mm. Die Verschieblichkeit des Innenmeniskus ist geringer als die des Außenmeniskus, weil der Innenmeniskus mit der Kapsel inniger verwachsen ist und am inneren Seitenband fest haftet, das mit der Beugung nur wenig erschlafft. Beugungen verändern die C-Form des Innenmeniskus. Das vordere und mittlere Drittel werden durch die Wanderung des Meniskus nach hinten gestreckt. Die mit den vorderen Abschnitten verbundenen Kapselanteile werden ebenso gespannt wie die vordere Anheftungsstelle. Bei maximaler Beugung kommt die Druckbelastung des hinteren Drittels zwischen Oberschenkelrolle und Schienbeinkopf dazu. Der freie Innenrand am Übergang vom mittleren zum hinteren Drittel beginnt sich wellig zu verformen.

Wenn bei gebeugtem Kniegelenk der Unterschenkel nach außen rotiert, wird der Innenmeniskus am stärksten ver-

lagert und gezogen. Die vorderen Abschnitte wandern noch weiter ins Gelenkinnere, und die Zugbelastung von Vorderhorn und Kapselansatz erreicht ihren Höhepunkt. Die wellige Begrenzung zwischen mittlerem und hinterem Drittel nimmt zu. Bei Beugung und Innenrotation rückt der Innenmeniskus nach vorn und wird dadurch entlastet. Der Außenmeniskus wird dabei nach hinten verlagert, aber infolge seiner größeren Beweglichkeit tritt eine stärkere Belastung seines Knorpels nicht auf (BAUMGARTL).

Am Ende des 2. Embryonalmonats, bei einer Scheitel-Steißbeinlänge von 2,5 - 3 cm, ist die Entwicklung des Kniegelenks soweit gediehen, daß sich nicht nur die knorpeligen Teile, sondern auch die Anlagen für die Binnenorgane - Kreuzbänder und Menisken - zu differenzieren beginnen. Die Menisci formen sich aus zwischengelagerten Scheiben und verdanken ihre Gestaltung weitgehend der funktionellen Anpassung. In dieser Zeit können sowohl primär bedingte als auch sekundär verursachte Entwicklungsstörungen eintreten, die zu Mißbildungen führen oder den Aufbau und die Differenzierung der Zwischenknorpel dergestalt beeinflussen, daß sie ihrer hohen mechanischen Beanspruchung auf die Dauer nicht standhalten. Die Menisken haben, wie SCHAER und andere nachweisen konnten, eine außerordentliche Neigung zu degenerativen Veränderungen. Sie gelten als Musterbeispiel bradytropher Gewebe, so daß man beinahe von einer angeborenen Verschleißgefährdung sprechen kann.

## ALLGEMEINE LITERARISCHE VORBEMERKUNGEN

Unter Ganglien versteht man ganz allgemein einzeln oder multipel vorkommende zystische Gebilde im Bereich von Gelenken, Sehnen- und Nervenscheiden sowie innerhalb von Sehnen, die durch einen eigenartigen, gallertähnlichen Inhalt ausgezeichnet sind. Die populäre Bezeichnung "Überbein" rührt lediglich von der irrtümlichen Vorstellung her, die Ganglien seien knöcherne Bildungen. Woher sich der Ausdruck "Ganglion" rein sprachgeschichtlich herleitet, ist nicht endgültig gesichert, jedoch äußerte KÖNIG die Vermutung eines Zusammenhangs mit dem hebräischen "Gagal", das "etwas Zusammengewickeltes" bedeutet. Interessant in diesem Zusammenhang ist noch die Feststellung, daß, da in der alten Medizin Nerv und Sehne für identisch angesehen wurden, Knotenbildungen an beiden damals Ganglien genannt wurden. So blieb das Wort Ganglion in der Anatomie als Bezeichnung für einen Nervenknoten und in der Pathologie für das Überbein bestehen.

Die Erstbeschreiber waren Hippokrates, der sie als schleimgefüllte Beutel beschrieb, und in neuerer Zeit NICAISE (1883), LEDDERHOSE (1889), KRUMMER (1898), ERNBERG (1900), EBNER (1904), der sich auch erstmals Gedanken über die Ätiologie und Pathogenese machte, SCHMIDT (1906), KROISS (1910), RIEDERS (1915) und PELIZAEUS (1926). Wenn man, wie aus der Arbeit von PELIZAEUS zu ersehen ist, erfährt, daß bis zu seinem

Beitrag von weiteren drei Fällen im Jahre 1926 erst 25 Fälle von Meniskusganglien in der Weltliteratur aufzufinden waren, so kann man sich von der Seltenheit dieser Affektion - nach damaliger Zeit - eine Vorstellung machen. Später in den vierziger Jahren, wurden die Mitteilungen über beobachtete und behandelte Meniskusganglien bedeutend häufiger, so daß man heute wohl kaum mehr in der Lage ist, eine einigermaßen genaue Zusammenstellung der berichteten Fälle zu machen.

Die Ganglien werden am häufigsten am Handgelenk beobachtet (81,3 % nach KÜTTNER) und vorwiegend an weiblichen Personen (71 %), was sich McEVEDY durch das kosmetische Bedürfnis der Frauen erklärt.
Der typische Sitz am Handgelenk ist der dorsal-radiale Teil des Handgelenkes zwischen den Strecksehnen des Zeigefingers und des ext. carpi rad. bzw. ext. pollicis long. Das Ganglion kann vom lig. carpi dorsale bedeckt sein. Eine Kommunikation des Ganglion mit dem Gelenkraum besteht nicht. Das Ganglion sitzt der Gelenkkapsel auf und hat oft eine breite Verlötung mit ihr. Beziehungen zu benachbarten Sehnen können bei operativer Entfernung häufig beobachtet werden.
Seltener werden Ganglien in der Nähe des proc. styloideus ulnae sowie an der radialen Beugeseite angetroffen; letztere liegen versteckt zwischen den Sehnen des m. flex. carpi rad. und m. brachiorad. und können Beziehung nicht nur zur Gelenkkapsel und den Sehnenscheiden, sondern auch zur art. rad. aufweisen. Dies hat bei der operativen

Therapie Bedeutung. KÜTTNER und HERTEL haben halbmondförmige Ganglien gesehen, die die radiale Seite des Handgelenks umlaufen und sich vom Handrücken unter den Sehnen des m. ext. pollicis und m. abductor pollicis long. bis auf die Volarseite erstrecken und von den Sehnenscheiden ausgingen. Weiterhin sind Ganglien - ausgehend von den Sehnenscheiden - an den Metacarpo-phalangeal-Gelenken (bes. Ringfinger) auf der Volarseite beschrieben worden (WITZEL, SONNTAG, MÜLLER), die auffallend dünnwandig sind und platzen können. Sie haben deshalb praktische Bedeutung, weil sie nicht nur das Greifen erschweren, sondern auch zu erheblichen Neuralgien Veranlassung geben.

Im Bereich des Ellenbogen-, Schulter- und Schultereckgelenkes sind Ganglien Seltenheiten, jedoch auch dort schon gesehen worden (GRUBER, FLODERUS).

Knie- und Fußgelenke werden in etwa 9 % befallen (KÜTTNER u. HERTEL). Am Fuß sitzen die Zysten meist den Peronealsehnen auf, werden aber auch im Bereich der Sprunggelenke und der kleineren Fußgelenke am Fußrücken und sogar an der Beugeseite der Zehengrundgelenke gefunden und weiterhin zwischen den Sehnen an der Fußinnenseite. Mit dem sehnigen Anteil der Gastrocnemiusköpfe, des pes anserinus, der Unterschenkelmuskulatur und dem oberen Tibio-fibulargelenk können Ganglien Beziehung haben und den n. tibialis oder n. peronaeus irritieren. Selten treten Ganglien in der Umgebung des Streckapparates auf (KÜTTNER u. HERTEL), häufiger an beiden Seiten des Kniegelenkes nahe den Seitenbändern. CAAN beschrieb eine zystische, haselnußgroße

Auftreibung des vorderen Kreuzbandes durch ein Ganglion (Zufallsbefund an einer Leiche). Interessant wäre zu erwähnen, daß bisher noch keine Ganglien an den Wirbelzwischenscheiben gefunden wurden.
Topographisch unterteilt man die Ganglien in endoarticuläre (synoviale, subsynoviale, intrameniskale), periarticuläre (in der fibrösen Gelenkkapsel gelegene) und paraarticuläre (parakapsuläre, parabursale, intra- und paraligamentäre, intra- und paratendinöse, intraneurale). Die Meniskuszysten selbst werden, nach dem Sitz der Veränderung, gemäß einem Vorschlag von MANDL, zwischen paramenisceren und intramenisceren Ganglien unterschieden.

## VORKOMMEN VON MENISKUSGANGLIEN

Das Vorkommen von Meniskusganglien wird von den verschiedenen Autoren hinsichtlich Geschlecht, Alter und Lokalisation unterschiedlich angegeben. So wird über eine deutliche Bevorzugung des männlichen Geschlechts berichtet. SCHARITZER fand diese Veränderung bei 13 Patienten männlichen und 3 weiblichen Geschlechts und GEIST aus der MAYO-Klinik gibt das Verhältnis weiblich : männlich mit 1:3 an. Das Durchschnittsalter beträgt nach NICOLE 35, MUSSGNUG u. SANDFORTH 25, JACOBY 36 und WELLER 33 Jahre. Manche Verfasser glauben, eine leichte Bevorzugung des rechten Beines zu sehen, was sich ZIPPEL durch die stärkere sportliche Belastung des rechten Beines bei Rechtshändern erklärt. Der augenscheinliche Unterschied ist aber bei der Verteilung dieser Erkrankung auf den late-

ralen und medialen Meniskus zu sehen. SONNENSCHEIN gibt das Verhältnis mit 10:1, PFAB mit 14:0!, SCARITZER mit 14:2, WELLER mit 4-5:1 und HOSFORD mit 5:1 zugunsten der lateralen Zwischenscheibe an. Nach einer Zusammenstellung von 300 in der Literatur aufgefundenen Fällen und den Angaben weiterer zahlreicher Autoren kann man zusammenfassend sagen, daß ein Durchschnittsalter von 29 Jahren, keine Bevorzugung der linken oder rechten Extremität, ein Verhältnis von 2:1 zugunsten des männlichen Geschlechts sowie eine Verteilung von 6:1 zugunsten des lateralen Meniskus anzunehmen ist. BUSSEBAUM, SCHLÜTER, BECKER u. BECHTOLD, MAJER, FROSCH und JAKOBY berichten ferner über einen symmetrischen Befall beider Kniegelenke; OTT sogar fand bei sich selbst ein bilaterales Meniskusganglion und ein einfaches bei seiner Schwester, womit sich die Frage einer familiären Disposition stellt.

## KLINISCHES BILD

Das klinische Bild ist anfänglich in der Regel völlig uncharakteristisch. Eine typische Anamnese gibt es nicht. Die Dauer der Beschwerden werden von einem Tag bis zu mehreren Jahren angegeben. Die Patienten klagen über Schmerzen von wechselnder Intensität, die sich beim Gehen und großer Belastung verstärken. Sie haben Charakter von Spannungsbeschwerden. Zum Fuß ausstrah-

lende Schmerzen und Paraesthesien sind auf Irritationen des n. fibularis zu beziehen. Unsicherheit beim Gehen und schnelle Ermüdbarkeit treten besonders beim Treppenabwärtsgehen in Erscheinung. Während die meisten Patienten ein stattgehabtes Trauma, auch wenn es jahrelang zurückliegt, für ihre Beschwerden verantwortlich machen, können andere über kein Unfallereignis berichten oder können sich erst nach Befragen des Arztes an ein solches erinnern. Dabei ist natürlich das Kausalitätsbedürfnis des Patienten zu bedenken. Die Beschwerden klingen nach erstmaligem Auftreten auf Entlastung und Wäremapplikation wieder vorübergehend ab um nach einiger Zeit erneut aufzutreten (WELLER). Als Frühsymptom bei lateralen Meniskusganglien gibt HAYEK lanzinierende Schmerzen an der Außenseite des Beines an, was von einigen Autoren mit Reparationsvorgängen in Beziehung gebracht wird. Meist wird infolge des geringen örtlichen klinischen Befundes beim Auftreten der ersten Symptome nicht an ein Ganglion gedacht. Die diffusen Schmerzen werden längere Zeit für Zeichen einer Präarthrose, Chondropathie oder für statische Beschwerden gehalten und entsprechend behandelt (WELLER). Schließlich kommt es in der Mehrzahl der Fälle zu einem deutlichen Hervortreten eines Tumors, dessen Größe in der Literatur von der einer Erbse bis zu der eines Hühnereis beschrieben wird. Schwellungen nach längerem Gehen sollen vorkommen (BAUMGARTL). Die äußere Form ist kugelig oder eiförmig, sie kann aber auch länglich oder sanduhrförmig sein (HOHMANN). Im

allgemeinen befinden sich die Meniskusganglien im oder neben dem Gelenkspalt. Die Lokalisation neben oder weiter entfernt vom Gelenkspalt spricht nicht gegen ein Ganglion, weil ein solches Kapsel und Bandapparat gestielt durchsetzen kann und schließlich entfernt von seinem Ursprung fühlbar wird. So publizierte WIJNBLADH den kuriosen Fall eines sog. "Ganglion migrans" des medialen Meniskus, das auf der Vorderseite der Tibia gelegen war und vorerst einfach extirpiert wurde. Als das Gebilde rezidivierte, wurde es anläßlich einer Reoperation genauer verfolgt. Dabei zeigte es sich, daß es mit einem 20 cm (!) langen Stiel mit dem Meniskus zusammenhing. Ein analoger Fall findet sich bei THURNER u. NIGRISOLDI.

Ein wichtiges objektives Symptom für manche Meniskusganglien ist deren Eigenschaft, bei Streckstellung des Kniegelenkes stärker hervorzutreten, um bei zunehmender Flexion im Gelenk zu verschwinden (sog. disappearing sign). Dies gilt besonders für die Ganglien des Vorderhorns. Ganglien des Hinterhorns sind oft erst bei stärkerer Flexion sichtbar (IDELBERGER). Dieses Zeichen kann aber auch einmal täuschen, besonders wenn ein Riß des Meniskus vorliegt und der Zwischengelenkknorpel aus dem Gelenk luxieren kann.
Die Konsistenz wird verschieden beurteilt; es kommen anscheinend alle Übergänge von prall-elastisch bis knochenhart vor. Bei größeren Zysten kann man eine

deutliche Fluktuation palpieren. Die Haut ist über dem Tumor gut verschieblich und zeigt keine Temperaturerhöhung. Das Ganglion selbst ist im allgemeinen mit der Unterlage fest verwachsen. Auch lassen sich keine Entzündungszeichen erkennen. In manchen Fällen läßt sich ein Kompressionsschmerz feststellen (JAKOBY).

Je nach Sitz des Ganglions können auch Bewegungsstörungen bei gewissen Gelenkstellungen die Folge sein. Wenn nur der Innenrand des Méniskus verdickt ist, dann wird eine vorübergehende Hemmung und ein Schnappphänomen ausgelöst, welches mit Überfahren der Kondylen über die Anhöhe des Ganglions einhergeht. Bei zystischer Durchsetzung der Mittelpartie kommen typische Einklemmungserscheinungen in Beugung oder Streckung vor, welche durch Lockerungsbewegungen oder Rotationsversuche am herabhängenden Bein beseitigt werden. Auch wenn das Ganglion am Außenrand gestielt ist, kann es zu Streckhemmungen kommen (SONNENSCHEIN).

HARTUNG erklärt sich das hörbare Schnellen des Knies bei lateralen Meniskusganglien dadurch, daß der Tumor durch das lig. collaterale fibulare am Ausweichen verhindert wird. Die Beweglichkeit des Gelenkes ist in den Endphasen oft eingeschränkt. Häufig läßt sich bei entsprechender Lokalisation der Zyste am äußeren oder inneren Gelenkspalt auch ein Adduktions- oder Abduktionsschmerz auslösen (HERFORD). Es wird angenommen, daß das Ausmaß der Schmerzen von der Ausdehnung nach dem Inneren

des Meniskus und der Lage des Prozesses an der Zwischenscheibe abhängig ist. Sicherlich ist aber die Größe des Tumors nicht als Maß für die Intensität der Beschwerden heranzuziehen.

Das Kniegelenk selbst zeigt vielfach keine Schwellung und nur selten ist ein Erguß nachzuweisen. Da neben den isolierten Meniskusganglien auch solche vorkommen, die mit Rissen des Meniskus vergesellschaftet sind, überschneiden sich hier die Symptome mit denjenigen der Meniskusläsion. Bei länger bestehenden Beschwerden findet sich eine meßbare Quadricepsatrophie. Entzündliche Reaktionen sind im Allgemeinbefund nie vorhanden.

## DIFFERENTIALDIAGNOSE

Die Differentialdiagnose ist wichtig, damit nicht unnötig ein gesunder Meniskus entfernt wird. Auch ist es nötig, verschiedene gutartige und bösartige Geschwülste des Sehnengleitgewebes abzugrenzen. Wenn an typischer Stelle in Höhe des Gelenkspaltes eine Geschwulst palpabel oder sogar mit dem Auge sichtbar ist, welche zudem bei Flexion plötzlich im Gelenkspalt verschwindet, ist die Diagnose "Meniskusganglion" mit großer Wahrscheinlichkeit richtig. Verwechslungen kann es geben:

1.) Durch Exostosen des Oberschenkels oder des Schienbeins nahe dem Gelenkspalt:
Wenn Exostosen eine bestimmte Größe erreicht haben, ru-

fen sie beim Gehen oft Beschwerden hervor. Klinisch sind die Exostosen von harter Konsistenz und bleiben bei Beugung des Kniegelenks in ihrer Größe unverändert bestehen. Ein Röntgenbild bringt leicht die Klärung.

2.) Durch einen Lappenriß am Vorderhorn der medialen Zwischenscheibe:
Anamnestisch und klinisch sind die typischen Zeichen für eine Meniskusverletzung vorhanden. Ist der Lappenriß nach vorne eingeschlagen, so bildet er eine Vorwölbung im Gelenkspalt und kann zu Verwechslung mit einer Meniskuszyste Anlaß geben, zumal die Meniskuszysten häufig mit einem Querriß des Meniskus vergesellschaftet sind. Differentialdiagnostisch fehlen aber die für die Meniskuszysten typischen Zeichen wie Größenabnahme bei zunehmender Beugung im Kniegelenk und die langsam sich entwickelnden Beschwerden.

3.) Durch einen im Bereich des Pes anserinus liegenden vergrößerten Schleimbeutel:
Als differentialdiagnostisches Zeichen gegenüber einer Meniskuszyste ist zu verwerten, daß die Schleimbeutel in der Regel keine Bewegungseinschränkungen machen, sondern nur Schmerzen beim Beugen im Kniegelenk. Sie nehmen bei zunehmender Beugung des Kniegelenks nicht an Größe ab und sind knapp vor dem inneren Knieseitenband unterhalb des Gelenkspaltes sichtbar. Die deckende Haut über der Zyste ist gut verschieblich, und im Gegensatz zu den Meniskusganglien ist die Geschwulst auf ihrer Unterlage gut verschieblich.

4.) Weiterhin müssen ausgeschlossen werden:
Sog. Reiterhygrome und Hygrome der sehr selten vorhandenen Bursa des tibialen Seitenbandes, Fibrome, Lipome, die erst nach der Extirpation des Meniskus als solche zu erkennen sind (BAUMGARTL), Hämangiome, Synovialome, Fibrosarkome und kalte Abscesse.
Als Kuriosität erwähnt BINGHAM noch einen Fall, bei dem bei einem Soldaten in Indien durch eine Filaria eine Geschwulst erzeugt wurde, welche in ihrem Verhalten nicht von einem Meniskusganglion zu unterscheiden war.

RÖNTGENBILD

Während früher die Autoren keinen oder nur wenig Wert auf dieses diagnostische Hilfsmittel legten oder sich höchstens mit der Angabe begnügten, daß bei Meniskusganglien der Gelenkspalt verbreitet sein kann (SONNENSCHEIN, THURNER u. NIGRISOLDI, BAUMGARTL, JAKOBY), wird in den letzten Jahren dem Röntgenbild eine wichtige Bedeutung beigemessen.
WELLER und SCHLÜTER beschrieben eine umschriebene, rundlichte Verschattung, die bei sehr weichen Röntgenaufnahmen, an der Stelle der Geschwulst in Höhe des Gelenkspaltes vorkommen kann.
FAIRBANK und LLOYD beschrieben 1934 als erste Druckusuren am Tibiakopf bei zystischen Veränderungen am lateralen Meniskus.

ALBERT u. KELLER fanden Usuren in wechselndem Ausmaß am Tibiakopf und am Femurkondylus bei allen ihrer 9 Fälle und vertreten die Ansicht, daß diese Veränderungen immer vorhanden sind. Außerdem ergab die Operation bei 2 weiteren Fällen (Operateur M. LANGE) eine auffallend dünne fibröse Kapsel auf der betroffenen Seite; ein Seitenband im üblichen Sinne war nicht abgrenzbar. HAJEK schreibt, daß, wenn im Röntgenbild der laterale Tibiarand im Gegensatz zu den übrigen Rändern eine Wulst- oder Zungenbildung und lanzinierende Schmerzen an der Außenseite des Kniegelenks bestehen, es sich immer um eine Meniskuszyste handelt, auch wenn klinisch noch kein Tumor nachweisbar ist. JAKOBY bestätigt diese Aussagen. Er selbst findet in 15 Fällen von Meniskusganglien 9 mal Veränderungen in Form von Usuren vor. SCHLÜTER gibt Knochenusuren bei 8 Fällen an. In einem Falle bildete sich diese Veränderung nach 2 Jahren zurück. HORISBERGER kann bei 26 Fällen nur einen Fall einer angedeuteten Usur bestätigen. JONASCH wies bei 28 Fällen eine Veränderung im Bereich des äußeren Schienbeinknorrens nach und behauptet, daß eine Zyste des lateralen Meniskus immer eine Knochenveränderung hervorrufe.

Zur Diagnosestellung benötigt man ein Röntgenbild des Kniegelenks von vorne und eines der Vergleichsseite um diese Veränderungen leichter zu erkennen.
Die Veränderungen des Schienbeinknorrens können verschieden sein:

1.) Bildung einer kleinen Exostose im Bereich des Ansatzes der Gelenkkapsel:

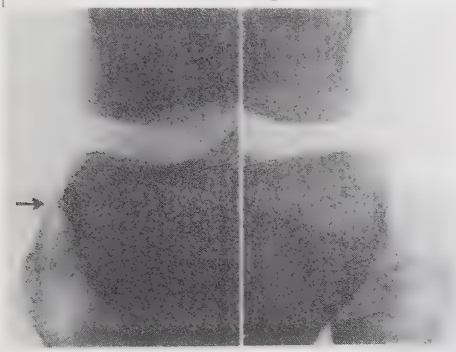

Abb. 1

Exostose im Bereich des Kapselansatzes*).

Diese Exostose ist auch bei normalen Verhältnissen manchmal andeutungsweise vorhanden. Eine entsprechende Klärung bringt die Vergleichsaufnahme, auf der entweder keine Exostose vorhanden oder diese viel schwächer ausgebildet ist als auf der Seite, auf der sich die Zyste befindet. Die Begrenzung des Schienbeinknorrens von der Exostose bis zur Gelenksfläche ist glatt.

2.) Exostose und Usur, wobei die Usur von oberhalb der Exostose bis knapp unterhalb der Gelenksfläche reicht:

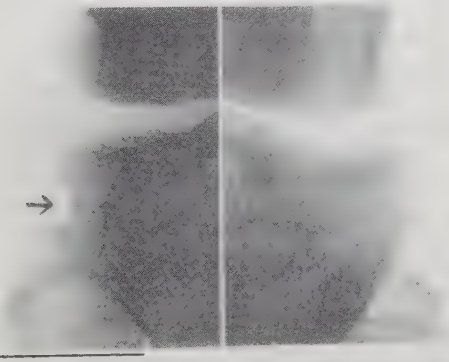

Abb. 2

Exostose und Usur*).

*) Abb. entnommen aus JONASCH: Über das Auftreten von Knochenveränderungen bei Zysten d. lat. Meniskus d. Kniegelenks.

Die Usur hat eine Dellenform und zwar der verschiedensten Grade. Die Usur reicht nie bis zur Gelenksfläche, die immer erhalten ist. Die Begrenzung ist scharf.

3.) Usur knapp unterhalb der Gelenksfläche ohne Exostose:

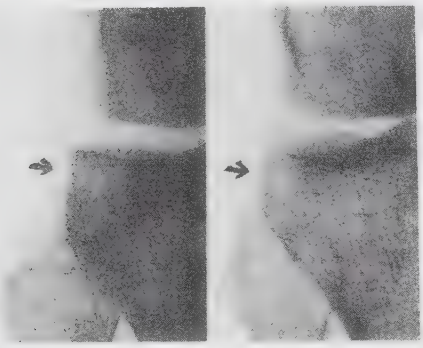

Abb. 3

Stärkere Usur bei einem 19-jährigen Angestellten u. schwächere Usur bei einer 55-jährigen Hausfrau*).

Die Form ist auch hier eine verschiedenartige und reicht von der leichtesten Dellenform bis zur fast halbkugeligen Ausnehmung. Ab und zu kann der Rand der Schienbeingelenksfläche etwas ausgezogen sein.

Beim medialen Meniskusganglion reichen die Veränderungen weiter distal. Die Erklärung dafür ist, daß der Kapselansatz medial am Tibiakopf weiter nach distal reicht als am lateralen Tibiakopf (ALBERT).

Die Entstehung der Exostosen, Usuren sowie den Schwund des Seitenbandes erklären JONASCH, ALBERT u. KELLER durch das expansive Wachstum der Zyste.

Durch das Größenwachstum des Ganglions wird auf die Gelenkkapsel ein vermehrter Zug ausgeübt. Durch diesen

---

*) Abb. entnommen aus JONASCH: Über das Auftreten von Knochenveränderungen bei Zysten d. lat. Meniskus d. Kniegelenks.

dauernden Zug bildet sich im Bereich der Kapselansatzstelle am Schienbeinknorren eine Exostose. In seltenen Fällen kann die Zugbeanspruchung des Kapselansatzes fehlen, so daß dann nur die Knochenusur gefunden wird.

Wie ein Wasserkissen schiebt sich das Ganglion mit zunehmendem Druck in die Kapselumschlagfalte hinein, so daß es zu den gleichen Knochenabbauvorgängen kommt, wie sie schon bei der Einwirkung von Aortenaneurysmen auf die Wirbelsäule beschrieben worden sind. Da der Knorpel physiologischerweise dem Druck besser standhält als der Knochen, bleibt er erhalten und schützt den subchondral gelegenen Knochen. Das erklärt die Tatsache, daß Usuren nie bis zur Gelenkfläche reichen.
Das Ganglion wächst in den Gewebsbezirken zwischen der straffen fibrösen Kapsel und dem Tibia- bez. Femurkondylus. Sein hydraulischer Wachstumsdruck (siehe Abb. 6) wirkt sich zuerst nach der Seite des geringsten Widerstandes aus und dehnt, da der Knochen nicht nachgibt, die Gelenkkapsel sowie jenen fibrösen Verstärkungszug, der als Knieseitenband präparatorisch mit einiger Sorgfalt und Mühe darstellbar ist. Es ist unschwer einzusehen, daß dadurch fibröse Kapsel und Seitenband direkt proportional zur Tumorgröße pro Flächeneinheit faserärmer werden müssen und bei besonders großen Ganglien makroskopisch nicht mehr auffindbar sein können. Die Dauer der Entwicklung von der geringen bis zur voll ausgebildeten Knochenveränderung beträgt nach JONASCH

nicht über 3 Jahre. Diese Tatsache ist bei der Begutachtung von Bedeutung, wenn ein Unfall als Ursache einer Meniskuszyste angenommen werden soll.
Die Meinung von JONASCH, nach der Dauer der subjektiven Beschwerden Rückschlüsse auf die Entwicklung der Knochenveränderungen zu ziehen, hat zu viele Fehlerquellen, denn einerseits muß die Zyste bereits eine gewisse Größe erreicht haben, um Beschwerden zu machen, andererseits werden die Verletzten oft erst nach einem Unfall auf eine Vorwölbung im Kniegelenksbereich aufmerksam oder es fand ein Riß des Meniskus als auffälliges Ereignis statt (nach M. LANGE sind Meniskusganglien fast immer mit Querrissen vergesellschaftet!).
Um zu erfahren, ob es nach Entfernung der Zyste zu einer Rückbildung der Knochenveränderung kommt, hat JONASCH seine Patienten bis 20 Jahre nach der Operation nachuntersucht. In keinem der Fälle konnte er eine Rückbildung weder der Exostose noch der Usur beobachten und er behauptet, daß die Knochenveränderungen irreversibel sind. Aus differentialdiagnostischen Gründen sei noch auf die röntgenologischen Veränderungen (Usuren) bei der frühen synovialen Kniegelenkstuberkulose hingewiesen, die eine ähnliche laterale Usur bewirken können. Die Randusuren treten bei der Tbc an der Kapselumschlagfalte auf und der Knorpel wird unterminiert. Beim Meniskusganglion ist das gleiche Bild zu sehen. Verschieden jedoch ist die Knochenbegrenzung: bei der Tbc ist die

Aussparung aufgelockert, unscharf begrenzt, während beim Ganglion der Knochenrand scharf, eher sogar verdichtet erscheint. Erwähnt sei noch die allgemeine Kalksalzatrophie sowie die Verschmälerung des Gelenkspaltes bei der Tbc, die beim Ganglion nicht vorhanden sind.

PNEUMOARTHROGRAMM

JAKOBY, der bei 46 Fällen 6 mal ein Pneumoarthrogramm anfertigte, fand in allen diesen Fällen die Basis des Meniskuskeils jeweils verbreitert, z.T. verdichtet und in einzelnen leicht konvex begrenzt. HORISBERGER und BÖHLER bestätigen diesen Befund. Im Lehrbuch der Röntgenologie von SCHINZ, BAENSCH u. FRIEDEL wird angeführt, daß beim Meniskusganglion im Arthrogramm horizontale Längsrisse nachgewiesen werden können. Die Form der Risse im Arthrogramm vergleichen RICKLIN, RÜTTIMANN u. BUONO mit dem Aussehen eines Tennisschlägers. Rundliche Schatten, die an der Basis des Meniskus breit aufsitzen, beschreiben WACHSMUTH und HORISBERGER.
Im allgemeinen wird aber die Pneumoarthrographie zur Diagnosestellung von den meisten Autoren abgelehnt, zumal sie nur in die Hände erfahrener Leute gehört und gelegentlich zu Reizergüssen führt. Man sollte auf diese diagnostische Perfektion verzichten.

PATHOLOGISCH-ANATOMISCHER BEFUND

Die Ganglien können para- und intermeniskal lokalisiert sein und selbst am inneren freien Rand können sie gefunden werden (MANDL, BÖHLER, DITTRICH). Der Meniskus ist teilweise oder vollständig durchsetzt von verschieden großen, glasig erscheinenden, die Oberfläche vorbuckelnden Hohlräumen, die einen mittleren Durchmesser von etwa 1 cm aufweisen können. Nach beiden Richtungen sind Schwankungen festzustellen. Diese Hohlräume verraten bei der Palpation fluktuierenden Inhalt. Zumeist hat der Meniskus seine Halbmondform behalten. Ist er aber auf größeren Strecken von Zysten durchsetzt, verliert er seine schlanke, der tibialen Kondylenkonkavität anliegende Form. Er ist verdickt und aufgetrieben (SONNENSCHEIN). Die Ganglienzysten sind meist in der Außenzone im mittleren Drittel des äußeren Meniskus lokalisiert. Die größeren Zysten liegen außerhalb des Meniskusgewebes, während die kleineren, bis zu einem Durchmesser von etwa 2 mm, innerhalb der Grundsubstanz der Randzone der Zwischenscheibe zu finden sind. Häufig liegen eine Anzahl kleinerer Zysten noch innerhalb der Gelenkkapsel und die größeren drängen durch die Kapselwand hindurch, wo sie zwischen der Fascie und der Gelenkkapsel zu liegen kommen. Ganglien des medialen Meniskus, die wie bereits aufgeführt seltener sind, durchdringen erfahrungsgemäß die Gelenkkapsel häufiger (WELLER) und werden bedeutend größer, was in der Verschiedenheit der örtlichen anatomischen Verhältnisse gesehen wird.

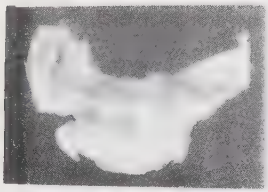

Abb. 4

Zystisch veränderter Meniskus*)

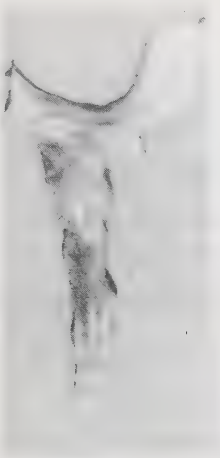

Abb. 5

Sogenannte Zystis menisci migrans*)

Im Durchschnitt findet man zahlreiche stecknadelkopf- bis erbsengroße Entwicklungsherde, welche solitär oder multipel auftreten, konfluieren oder einen großen Hohlraum bilden, der durch bindegewebige Septen in mehrere Kammern unterteilt sein kann. Die Einteilung in uni- und multilokuläre Formen hat wegen der fließenden Übergänge wenig Interesse gefunden. Nach Eröffnung dieser Zysten quillt der unter Spannung stehende mehr oder weniger dickflüssige, gallertige, hellgelbe oder bernsteinfarbige bis braunrote Inhalt hervor.

Der Inhalt ist von PAYR untersucht worden. Nach dessen Beschreibung zeigt die Gallerte alkalische Reaktion und ist in Wasser nicht löslich. Mikroskopisch zeigt sich

---

*) Abb. entnommen aus THURNER u. NIGRISOLDI: Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskusganglien

bei Zusatz von fällenden Substanzen eine gleichmäßig feingekörnte Substanz, die mit Detritus und Fett gefüllte Riesenzellen, Fettkörnchenzellen, Spindelzellen, Lymphendothelzellen und hyalin degenerierte Gewebsbestandteile, weiterhin Kristalloide, hyaline Kugeln und Glykogen enthält. Bakterien werden nicht gefunden. SONNENSCHEIN teilt über den Zysteninhalt mit: "Dieser ist durch eine besonders hohe Viskosität gekennzeichnet, welche bei 37° C 140-228 beträgt und seinen hohen Gehalt an Mucoproteiden, darunter Hyaluronsäure, verrät. Diese alkalische Sulze gibt einige für die Mucoproteide kennzeichnende Reaktionen, so auch die Hämalaunfärbung; allerdings spricht der Ausfall mit Mucicarmin dafür, daß es sich hier eher um ein myxoides als ein muzinöses Produkt handeln dürfte. Der Zusatz von Alkohol oder 5%-iger Essigsäurelösung bewirkt das Ausfallen eines weißen, klumpigen und zähen Präzipitates, worauf die verbliebene Flüssigkeit eine Verminderung der Viskosität bis auf 34 zeigt. Das gewaschene Präzipitat löst sich in 10%-iger Natronlauge auf und steigert, der Stammflüssigkeit zugefügt, neuerlich die Viskosität. Desweiteren weist die Gallerte einen hohen Gehalt an Eiweißkörpern auf, deren Gesamtkonzentration 6,2-10,4 beträgt, wovon, elektrophoretisch gemessen, auf die Albumin-Fraktion 44-60%, auf die Globulin-Fraktion 40-56% entfallen."
Der Meniskus weist häufig Querrisse auf, welche von den Verfechtern der Ansicht, daß die Ganglien durch Degeneration entstehen, als primär, von den Verfechtern der Tumortheorie als sekundär angesehen werden. HUSTEN er-

achtet es als sehr schwer festzustellen, ob die Degeneration oder Riß mit Reparation älter sind, da die Masse der spät entfernten Menisken, ob auf primär traumatischen Riß beruhend oder auf Degeneration mit Riß bei Gelegenheitsursache die Kombination von degenerativen und reparativen Vorgängen zeigen.

Der Riß befindet sich meist im Bereich der schleimig-zystischen Veränderung der Meniskusgrundsubstanz. Daß die häufig nachweisbare, weitgehende Durchsetzung der Zwischenscheibe, diese gegen Traumen und Spannungen aller Art sehr viel schwächer macht, ist verständlich.

Wie schon erwähnt wies schon M. LANGE darauf hin, daß Meniskusganglien fast immer mit Querrissen zusammen auftreten. Anhand ihrer Untersuchungen bestätigen ALBERT u. KELLER diese Ansicht. Die meisten Autoren geben das Verhältnis mit 50% an. Andere geben zu, fast immer Risse entdeckt zu haben, seitdem sie darauf achteten.

Die Tatsache, daß diese Risse quer sind, spricht dafür, daß sie nicht durch den sonst üblichen Rotationsmechanismus entstanden sind, sondern daß der Meniskus durch das Wachstum der Zyste zwischen die Kondylen gepreßt wird und durch den Druck quer einreißt (BÖHLER).

Die Entstehung der Risse erklären sich ALBERT u. KELLER folgendermaßen: die Betrachtung der Zeichnung veranschaulicht die Druckrichtung des wachsenden Ganglions. Die prall mit Flüssigkeit gefüllten Zysten finden an der straffen fibrösen Kapsel und am Knochen ein Widerlager und drängen den beweglichen Meniskus in das Gelenklumen

hinein. Bei einer gewissen Größe des Ganglions wird der Meniskus so weit zwischen die beiden Kondylen gedrückt, daß es zu einer Einklemmung und damit zum Riß kommt.

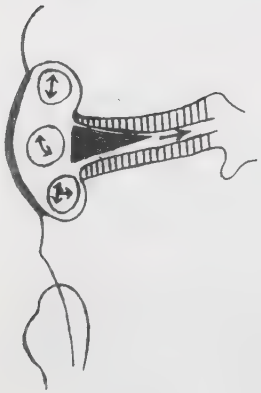

Abb. 6
nach ALBERT u. KELLER:
Über Meniskusganglien

HISTOLOGIE

Histologisch sind die Ganglien oft studiert worden. Die Befunde weichen nicht wesentlich voneinander ab, haben aber verschiedene Deutungen erfahren. EBNER (1904) war der erste, der eine solche Geschwulst aufgrund des mikroskopischen Bildes als Ganglion sicherstellte. TURNER u. NIGRISOLDI als Anhänger der Degenerationstheorie untersuchten mehrere Meniskuszysten (Htx.-, Eosin-, Mucikarmin-, Fibrin-, Sudan- und Glykogenfärbung) und faßten die Befunde folgendermaßen zusammen: "Vollkommender Umbau der gewöhnlichen Meniskusstruktur. Gewebe von wechselnd großen Hohlräumen durchsetzt, die

regellos verteilt erscheinen, jedoch eher in den zentralen Meniskusabschnitten anzutreffen sind. Die Zysten erscheinen von glatter Wand begrenzt, welche verschiedene Dicke aufweist und ringähnliche Begrenzung zeigt, so daß im Gesamten gesehen der Eindruck eines aktiv die Umgebung verdrängenden Prozesses erweckt wird. Sämtliche Zellen der Wand mehr oder weniger erkennbar durchweg vom Typ der Fibroblasten mit örtlich verschieden starker Ausreifung zu chondroiden Elementen".

Die Zystenbildung ist z.T. sehr ausgeprägt, vielfach ist auch ein allmählicher Übergang in das gleich beschaffene Grundgewebe nachzuweisen. Mehrere größere Hohlräume können durch zarte Septen voneinander getrennt sein. Man sieht auch eingerissene Scheidewände, die balkenartig in einen Hohlraum vorragen. Vereinzelt auch kleine in die Zystenwand eingelagerte Bezirke von "myxomatösem Bau" mit sternförmigen Zellen. Die Zwischensubstanz ist locker, geradezu wässerig, strukturlos. Derartige Bilder finden sich vorzugsweise an den Kreuzungspunkten mehrerer sich berührender Zysten. Die innerste Zellage weist eine gestreckte Form auf, ohne den Eindruck eines Endo- oder gar Epithelbelages zu erwecken.

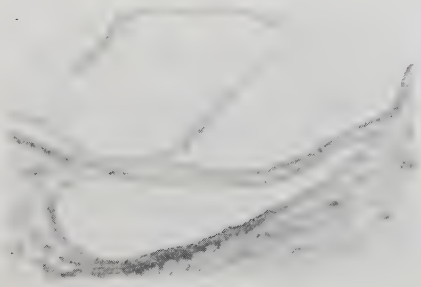

Abb. 7

"Reife" Zysten des äußeren Meniskus

Abb. entnommen aus THURNER u. NIGRISOLDI: Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskusganglien

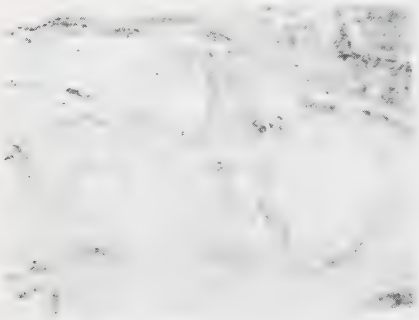

Abb. 8

Übersichtsbild mehrerer sogenannter Zystenkeime*)

Neben den bereits fertig ausgebildeten Zysten fallen ebenfalls regellos verteilte, oft zu Konglomeraten vereinigte Herdbildungen auf, die durch ihre besondere Struktur in die Augen springen und außer ihrer Größe mit den "myxomatösen Einlagerungen" in den Zystenwandungen zu vergleichen sind (Zystenkeime). Man wird im Übersichtsbild an die Bauverhältnisse eines Myxoms erinnert, wenn

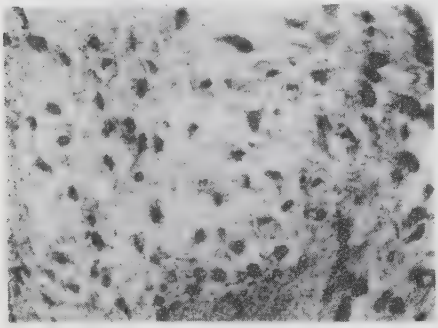

Abb. 9

Unter dem Einfluß der Fibrillenentartung sich in Makrophagen wandelnde ortsständige Zellen*)

nicht stärkere Vergrößerungen Eigenheiten aufdeckten, die mit einem Gewächs nicht vereinbart werden können. Dazu gehören die, wenn auch undeutlich zu einer Kapsel sich

---

*) Abb. entommen aus THURNER u. NIGRISOLDI:
Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskusganglien

ordnenden , häufig sich chondroid gestaltenden Zellen , weiterhin die zentral zunehmende Auflockerung des Gewebes mit mittelständiger Hohlraumbildung. Die an den Veränderungen beteiligten Zellen zeigen verschiedenes Verhalten. Sie sind oval, bohnenförmig, von der Grösse normaler Fibroblasten, häufig aber bedeutend kleiner mit pyknotischen Kernen und Protoplasmaausläufern, die in eine lockere, filzähnliche, eosinophile Zwischensubstanz einragen. Von besonderer Bedeutung erscheinen den Autoren THURNER u.NIGRISOLDI locker verstreute , aber auch in grösseren Nestern angeordnete gross, runde, freie Zellen mit zentralen oder exzentrischen, kleinen (meist pyknotischen) Kernen, die sie als Makrophagen ansprechen. Mann kann an einzelnen Abschnitten geradezu verfolgen, wie diese Phagozyten mit körnigen Partikelchen im Protoplasma beladen nach der entstandenen Lichtung drängen und auch frei im Lumen zu sehen sind.

THURNER u. NIGRISOLDI weisen noch auf die Interzellularsubstanz hin, die besonders in der Nähe der Zystenkeime ihren welligen Verlauf z.T. noch aufweist, auch eine gewisse Bündelung erkennen lässt, jedoch im gesamten betrachtet, zusammenhanglos, wirr und unausgerichtet, nur als an den Enden ausgefranste Fragmente das Gesichtsfeld bedeckt. Dazwischen reichlich Fresszellen.

In nächster Umgebung der Zystenkeime kann man oft Kapillarwucherungen mit geschwollen erscheinenden, saftigen Endothelien nachweisen. Grössere arterielle Äste imponieren durch ihre mächtige Verdickung der Intima, besonders aber der Media,so dass die Lichtung nur als Spalt zu erkennen ist.

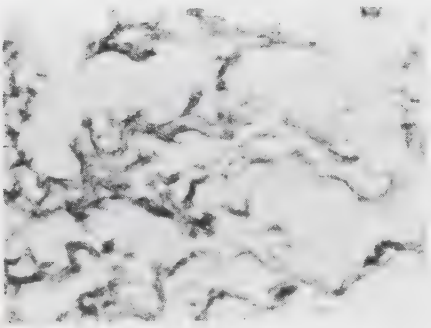

Abb. 10

Fortgeschrittener (noch gebündelter) Zerfall der kollagenen Fasern, mit endständiger Auffaserung*)

Abb. 11

Beginnende streifenförmige (schleimige) Entartung der kollagenen Fasern, mit einzeln gewucherten Kapillaren*)

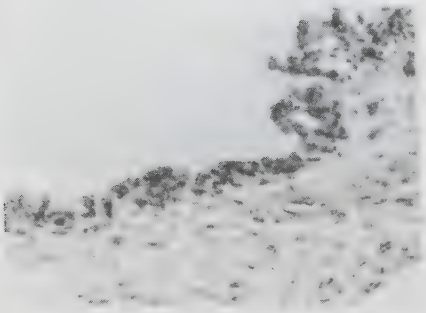

Abb. 12

Entleerte Meniskuszyste mit pseudoepithelialem Belag*)

---

*) Abb. entnommen aus THURNER u. NIGRISOLDI: Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskusganglien

Die äußeren Schichten des Meniskus lassen abschnittsweise ein Gewebe erkennen, das als hyaliner Knorpel anzusprechen ist mit einer besonderen Anordnung der Knorpelzellen. Sie liegen in Reihen, parallel zur Oberfläche und sind von einem hellen Hof umgeben. Die Zwischensubstanz ist strukturlos mit einer schwachen basophilen Tönung und örtlich verschieden stark von zerfransten engen Spalten durchzogen. Weiter zentralwärts sind die Zellen wieder saftiger, vom Typ der Fibroblasten, jedoch mit der Eigentümlichkeit ihres gestreckten, nicht welligen Verlaufes sowie ihrer öfters uneinheitlichen Ausrichtung. Das Gewebe erscheint hier von zahlreichen streifigen Bändern unterbrochen, welche eine eigentümlich körnige Masse darstellen.

Weiterhin kann man in den Randabschnitten grubige, aber auch langgestreckte Spalten ausnehmen, die Ähnlichkeit mit den oben beschriebenen Zysten aufweisen, jedoch vielfach freie Verbindungen mit der Oberfläche des Meniskus erkennen lassen. Diese Spalten sind durchweg mit einem verschieden dicken Zellbelag (durchschnittlich 3-4 Zelllagen) ausgekleidet. Wegen der basophilen Tönung des Protoplasmas und des jugendlich erscheinenden Kernes entsteht der Eindruck eines Epithels, dessen Zellgrenzen undeutlich und dessen Basalmembran nicht erkennbar sind.

HERZOG, ein Verfechter der Geschwulsttheorie, befaßte sich sehr eingehend mit der Histologie des Meniskusganglions. Seine Ansicht teilen mit ihm HARTUNG, ALBERT u. KELLER, SCHLÜTER, BECKER u. BECHTOLD, WITTMOSER.

Abb. 13

Übersichtsbild,
ra= parameniskale Randarterie,
s = Ende der Synovia am Meniskus,
e = tiefer Einriß im Meniskus,
m = Myxomwucherung
gr= Zystengruppe
*)

HERZOG beschreibt den Befund folgendermaßen:
"Die zystisch knotigen Neubildungen sind (Abb. 13) einwärts von der parameniskalen Randarterie subsynovial, parameniskal und im Bereiche der Gefäßausbreitungen bis in die gefäßführende Außenzone des Meniskus hinein entwickelt. Innen- und Mittelzone des Meniskus sind frei von Zysten, zeigen allerdings einen tiefen Einriß und sonstige degenerative und regenerative Veränderungen. Die außen unmittelbar unter der parameniskalen Randarterie gelegene umfangreiche junge Myxombildung ist in Abb. 14 stärker vergrößert wiedergegeben. Man sieht darin beginnende Zystenbildung. Am Rand der Zysten befindet sich ein pseudoendothelialer Überzug. Zu beachten sind die ziemlich reichen Blutgefäße.

---

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über die Pathogenese d. meniskalen Ganglien

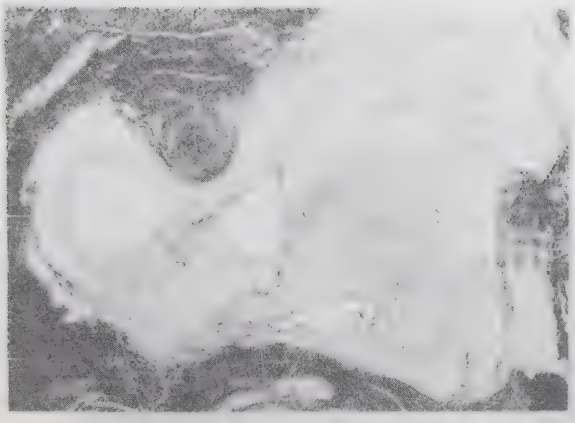

Abb. 14 Stärker vergrößerte Myxomwucherung der Abb. 13 ra= parameniskale Randarterie, z= beginnende Zystenbildungen, e= pseudoendotheliale Zellformationen an Zystenrändern, bl= gewucherte Blutgefäße innerhalb des Myxoms, bl'= Blutgefäßwucherungen im umgebenden fibromatösen Gewebe*)

Die auf Abb. 13 weiter nach innen gelegenen zystischen Formationen sind meist älter. Sie sind umgeben von mehr oder weniger breiten, konzentrisch geschichteten Lagen neugebildeten fasrigen, mitunter hyalinisierten Bindegewebes, auf dem oder zwischen dem vielfach noch myxomatöse bzw. myxofibromatöse Wucherungen nachweisbar sind; dazu kommen nicht selten Fibrinabscheidungen auf oder in den Zystenwänden.

---

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien

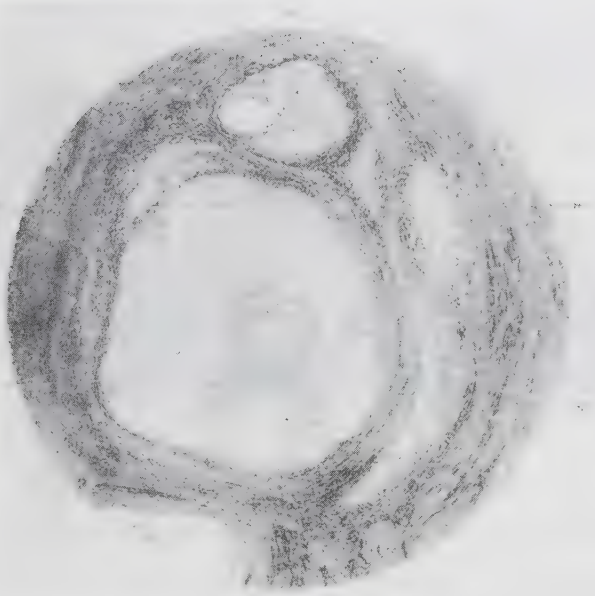

Abb. 15 Stärker vergrößerte Zystengruppe gr der Abb. 13, mf = Geschwulstgewebe, in dem neben der schleimigen Differenzierung reichlich kollagene Fasern gebildet sind, z = Zystenbildungen, fi = gefäßreiches fibromatöses Gewebe in der Umgebung, m = neuaufgeflackerter Myxomherd*)

In der Abb. 15 ist die Zystengruppe gr der Abb. 13 vergrößert dargestellt. Es findet sich ein Übergang zwischen einer myxomatösen und fibromatösen Geschwulstkomponente. Neben der schleimigen Differenzierung reichliche kollagene Faserbildung. Die fasrigen Bindegewebsentwicklungen

---

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien

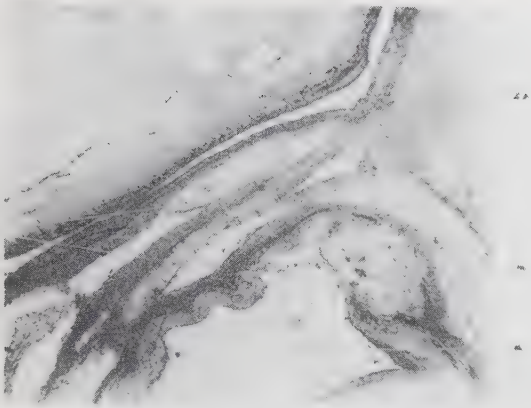

Abb. 16 m = jüngerer, aber schon zystisch werdender Myxomherd in der Wand einer älteren Zyste (a), m' = umfangreichere Myxomwucherung mit beginnender Zystenbildung, sp = spaltförmig zusammengefallene ältere Zyste, sp' = weitere spaltförmige Zystenbildungen in älteren Myxomwucherungen*)

können aber auch in den Wänden weiterhin noch folgen. Zweitens zeigt die Abb. 15, daß keineswegs normales Gewebe die zystischen Formationen umgibt. Es ist neugebildetes, geschwulstmäßiges, gefäßreiches und fibromatöses Gewebe, das zwischen den Zysten und um den ganzen Zystemkomplex herum nachweisbar ist. Auch in dem faserreichen Rand älterer Zysten können erneut maxomatöse Wucherungen aufflackern (Abb. 16). Doch nicht nur im Bereiche älteren fibromatösen Gewebes sieht man junges myxomatöses Wachstum. Man findet auch neue primäre,

---

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien

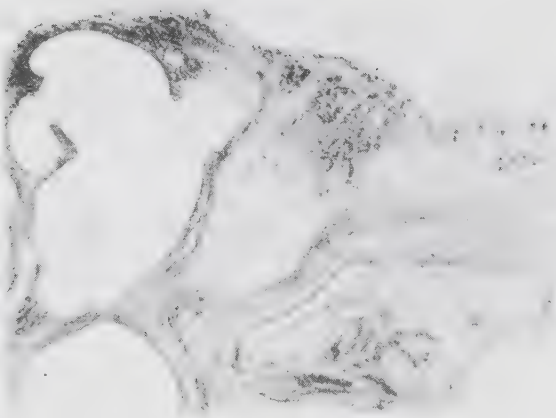

Abb. 17 s = synoviale Oberfläche, a = ältere buchtige subsynoviale Zyste, m = junger primärer Myxomherd mit reichlich gewucherten Blutgefäßen (bl), h = weiterer, beginnender Geschwulstherd mit noch dicht stehenden Zellen und reichlichen Gefäßen*)

offenbar aus dem Gesunden heraus sich entwickelnde Geschwulstherde. In Abb. 17 ist ein solcher bei m unter der synovialen Oberfläche (s) abgebildet. Der bei stärkerer Vergrößerung hervortretende Aufbau aus reichlich gewucherten, großen sternförmigen, z.T. in Mitose fixierten Zellen dazu die vermehrten Blutgefäße am Rand und inmitten des Herdes ohne jede entzündliche rundzellige Infiltration lassen dieses Bild zweifellos als frische Myxombildung erkennen. Die darüberliegende Zell-

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien

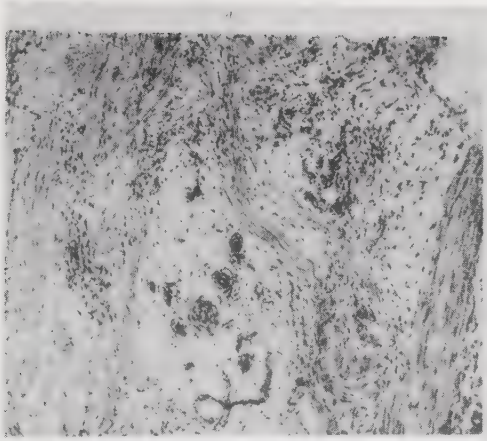

Abb. 18 Primäre Geschwulstwucherungen im parameniskalen Gewebe, re = junger Geschwulstherd mit dichten Schleimzellwucherungen und reichlichen Blutgefäßneubildungen, d = derbe Faserzüge. Unter d (links) mehr aufgelockerte schleimzellige Wucherungen*)

und Gefäßwucherung (h der Abb. 17) zeigt weiteres geschwulstmäßiges Wachstum noch ohne schleimige Differenzierung an. Auch innerhalb des parameniskalen Gewebes sind neue primäre Herde nachweisbar. Auf Abb. 18 sind zwischen derben Faserzügen rechts (re) durch dichte myxomatöse Zellverbände und reichliche Gefäßneubildungen gekennzeichnete Wucherungen entwickelt; links davon sind solche mehr aufgelockert zu sehen".

---

*) Abb. entnommen aus HERZOG: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien

PATHOLOGIE DES MENISKUSGANGLIONS

So gut man über die klinischen Merkmale und Erscheinungsformen der Gangliongeschwülste Bescheid weiß, so wenig herrscht bis jetzt noch Klarheit hinsichtlich ihrer Pathogenese. Trotz vielfältiger Bearbeitung in den vergangenen Jahrzehnten konnte bis heute noch keine endgültige Klarheit geschaffen werden. Es ist interessant, wie gerade bei diesem Krankheitsbild die Standpunkte und Auffassungen hinsichtlich der Ätiologie von verschiedenen Seiten herangetragen und im Laufe der Jahrzehnte immer wieder neue Theorien oder Hypothesen in den Vordergrund geschoben wurden.

Die wohl frühesten Gedanken über die Entstehung der Ganglien im allgemeinen stammen aus der Mitte des 18. Jahrhunderts von PARE, PAUL v. AEGINA und GIRARD, die diese Geschwülste für Sehnenverdickungen hielten und sie als Hydropsien dieser Organe auffaßten. Nur wenige Jahre später stellte ELLERS (1746) auf Grund von Sektionsbefunden fest, daß die Entstehung der Ganglien durch eine Ruptur der Sehnenscheiden zu erklären sei, wobei die Sehnenscheidenflüssigkeit in das umgebende Gewebe austrete und sich dort abkapsele. Noch eine weitere lange Zeit allgemein anerkannte Hypothese wurde von ELLERS u. ACREIS 1759 aufgestellt. Sie begründete den Begriff des sog. "Ganglion herniosum", bei dem es durch eine partielle Vorbuchtung einer Sehnenscheide oder der Synovia eines Gelenkes zu einer zystischen Geschwulst kom-

men soll, welche nach Obliterieren des Stieles zur abgeschlossenen Ganglionzyste wird.
Später hat BILLROTH und vor allem HUETER diese Vorstellung übernommen, und letzterer stellte den Begriff des tendogenen und arthrogenen Ganglions auf. Diese sog. "Bruch- oder Synovialbruchtheorie" ist heute weitgehend veraltet und gehört der Vergangenheit an.
1852 fand GOSSELIN eine neue Idee zur Pathogenese der Ganglien. Diese stützt sich auf die von ihm in der Nähe von Gelenken, vor allem an der Dorsalseite des Handgelenkes, entdeckten kleinsten bis erbsengroßen Zysten, die ohne Verbindung mit dem Gelenk abgeschlossen und mit einer gallertigen Flüssigkeit angefüllt sind. GOSSELIN brachte diese Bildungen, welche er als "corpuscules sous synoviaux" bezeichnete, mit den physiologischerweise zu findenden sog. "cryptes synovipares" in Zusammenhang. Die Krypten würden nach Verschluß ihrer Ausmündungen ektatisch, und die weiterhin noch abgesonderte Synovia werde zur Gallerte. Da der Autor noch an einigen Sektionsfällen an den Stellen Ganglien auffinden konnte, wo er am häufigsten diese "corpuscules sous synoviaux" gesehen hatte, glaubte er, daß die Ganglien durch Vergrößerung und Zusammenfließen dieser corpuscules entstehen.
TEICHMANN, der in einer Dissertation das Vorkommen der "corpuscules", von ihm Zystenganglien genannt, bestätigte, hielt die Entstehung aus den "cryptes synovipares" für nicht absolut erwiesen und bestritt auch, daß der Inhalt der Zysten aus Synovia bestehe. Allerdings konnte auch

TEICHMANN nicht entscheiden, ob die Vergrößerungen aus natürlichen Höhlen im Bindegewebe entstehen oder aber ob sie Neubildungen sind, welche sich aus flüssigem Blastemen durch Gerinnung des Faserstoffes oder durch Verflüssigung desselben oder aber durch allmähliche Umwandlung aus normalem Gewebe entwickeln. Erwähnenswert ist, daß diese Theorie von den Zystenganglien durch MICHON und HENLE, die ähnliche Gebilde auch an Sehnenscheiden fanden gesützt wurde.

Die sog. Retentionstheorie von GOSSELIN übernahm auch VOLKMANN bei seinen Untersuchungen, als er gefärbte Wachsmasse in Gelenke einspritzte, in deren Umgebung häufig Ganglien entstehen. Dabei fand er eigenartige Synovialhautdivertikel, deren blindes Ende weit vom Gelenk abgelegen ist, deren Stiel und Hals obliterieren und mit Sehnen und Sehnenscheiden verschmelzen können.

Als man dann später unter den Bedingungen der Op.-Sterilität häufiger Ganglien total extirpieren konnte, erhielt man eine Fülle von Untersuchungsmaterial. So boten sich günstige Gelegenheiten zu genauen histo-pathologischen Studien. VIRCHOW, der die Entstehung der Ganglien aus kleinen Höhlen der peri- und paratendinösen Gewebe annahm, hatte den Unterschied zwischen Sehnenscheidenhygromen und Ganglien nicht gelten lassen, sondern hat 1903 die Bezeichnung "Hygroma gangliodes" und "Tumor synoviales" eingeführt. VOGT fügte in seiner Arbeit aus dem Jahre 1881 neben den tendogenen und arthrogenen Formen noch eine dritte, nämlich das "bursale Ganglion" an, welches

er mit abnormer Flüssigkeitsansammlung bei Synovialbursen oder akzessorischen Schleimbeuteln erklärte. FALKSON machte bei seinen Untersuchungen die Beobachtung, daß das Abpräparieren der Ganglien von den Sehnenscheiden trotz stellenweiser enger Verwachsung immer gelingt. Weiterhin stellte er fest, daß die Ganglien stets mit mehreren Sehnenscheiden gleichzeitig zusammenhängen, weswegen sie im Sinne einer hernienartigen Ausstülpung einer Sehnenscheide nicht zu erklären sind. FALKSON lehnte jedoch aufgrund seiner Untersuchungen auch die VIRCHOW-VOLKMANN'sche Anschauung von der Entstehung der Ganglien aus kleinen Gewebsspalten ab. Somit verblieb für ihn lediglich die GOSSELIN'sche Erklärung der Entstehung der Ganglien aus Kryptes synoviales. Auch KROH konnte bei seinen Fällen keinen Zusammenhang mit Gelenkhöhlen und Sehnenscheiden nachweisen.

Im Jahre 1889 brachte LEDDERHOSE eine völlig neue Anschauung, die alle bislang bestandenen Theorien ins Wanken zu bringen schien. Er konnte bei seinen Fällen bei genauer histologischer Untersuchung niemals irgendwelche Ausstülpungen und darauffolgende Abschnürungen - weder an Sehnenscheiden noch an Gelenken - nachweisen. Auch die Lehre von den "Kryptes synoviales" bezeichnete er als unklar. Er faßte die Ganglien dagegen als Zystome auf, die durch gallertig-kolloide Entartung des paraartikulären Gewebes entstehen. Die Degeneration des Bindegewebes fand LEDDERHOSE zunächst an getrennten Stellen, wodurch die sog. Jugendform, das multilokuläre Ganglion, entsteht, wel-

ches zu einer unilokulären Form des Ganglions konfluiert. Auch RITSCHEL u. THORN bestätigen diese Erklärung von LEDDERHOSE.

PAYR, der sich eingehend mit der Ganglienfrage befasste, sah in der Zystenbildung einen im wesentlichen durch traumatische Einflüsse bedingten Erweichungs- oder Einschmelzungsprozess eines hyperplastischen, durch Gefässveränderungen geschädigten Gewebes. Grundsätzlich unterscheiden sich die Anschauungen von PAYR und LEDDERHOSE in folgenden Punkten: letzterer sieht die Ganglien für wahre Neubildungen an und neigt somit einer Neoplasmatheorie zu. PAYR dagegen betrachtet sie als traumatische Erweichungszysten, die nach Erreichung eines gewissen Reifezustandes stationär werden. Weiterhin misst PAYR der Umwandlung von Fettgewebe in hyperplastisches Bindegewebe als Ausgang für die Ganglienentstehung und ferner noch den Gefässveränderungen für das Zustandekommen des Verflüssigungsprozesses keine solche Wichtigkeit bei, wie dies LEDDERHOSE tut.

Im Jahre 1915 publiziert FLODERUS eine völlig neue These, welche auf embryologische Untersuchungen gestützt war und von ontogenetischen und phylogenetischen Gesichtspunkten ausging. Er leitet die Ganglien aus Gelenksgewebe her, welches bei der Ontogenese der Gelenke unverbraucht stehen bleibt und den ursprünglichen Zusammenhang mehr oder weniger verliert. Er nennt sie "Arthrome" oder "synoviale Cystome". Die weitere Ausbildung aus dem zurückgebliebenen Gelenksgewebe erklärt er dann, wie LED-

DERHOSE, durch Erweichungsprozeß. Nach der Ansicht von FLODERUS lassen sich je nach der Gewebszone des arthrogenen Skelettsegments, aus der die Geschwülste hervorgehen, folgende Arten von Arthromen unterscheiden: Endoartikuläre, periartikuläre und paraartikuläre Arthrome. In morphologischer Hinsicht zerfallen nach FLODERUS diese Arthrome in zwei Hauptgruppen, nämlich in polyzystöse Formen, zu denen vor allem die gekammerten Ganglien gehören, und monozystöse Formen, zu denen die früher als Gelenksdivertikel bezeichneten Ganglien zählen, z.B. Ganglien der Kniekehle u.a. Diese Meinung wurde aber später in fast allen Arbeiten ebenso abgelehnt wie die Ansichten v. ALBERTINI's und ZÄCHCHRISTEN's, die von Fehl- und Überschußbildungen aus Blastemgewebe sprechen.

Eingehende histologische Untersuchungen der durch Operation entfernten Geschwülste und Menisci zielen darauf ab, Licht in das Dunkel der Pathogenese dieser Tumore zu bringen. Die sogenannte kongenitale Entstehung der Meniskusganglien wurde von OLLERENSHAW vermutet, der bei der histologischen Untersuchung einiger Fälle die Auskleidung der Zysten durch ein Endothel nachgewiesen zu haben glaubt. Aufgrund seiner Befunde nahm er an, daß sich fetale Reste von Endothelzellen im Meniskus befinden, welche durch z.B. ein Trauma zum Wachstum angeregt werden. Diese Auffassung wird insofern bald widerlegt, als keiner der Untersucher nach ihm in der Lage ist, eine Zystenauskleidung der Ganglien mit einem Endothel nachzuweisen. Auch die von KLEINBERG u.a. aufgestellte

Hypothese einer sogenannten lymphatischen Entstehung der Meniskusganglien muß aus demselben Grunde - nämlich Fehlens einer Endothelauskleidung der Zysten - verworfen werden.

Auch ZADEK u. JAFFE kommen in einer Arbeit aus dem Jahre 1927 zu dem Ergebnis, daß es sich bei den Meniskuszysten um echte Zysten handelt, die mit einer endothelähnlichen Schicht ausgekleidet sind. Sie sind der Auffassung, die Zysten seien angeborenen Ursprungs. Das Trauma ist ihrer Ansicht nach nur in etwa der Hälfte der Fälle aufzuzeigen und gilt lediglich als auslösender Faktor, der zu einer schnellen Füllung der präformierten Zysten durch Sekretion führt.

Nach Angaben von BURMAN und SURTO sind die Innenauskleidungen der Zysten von Meniskusfasern gebildet, welche häufig so verändert sind, daß sie eine glatte Auskleidung darstellen. In den größeren Zysten sind die Wände glatt und von abgeflachten Meniskusfasern begrenzt, die man als spindelig geformte Fibroblasten ansehen kann. Diese Art von Zellen sind nicht unbedingt auch an der Oberfläche der Zyste zu finden.

Ähnliche Untersuchungen stammen von KING, dem mit Hilfe der Silbermethode, die eine einwandfreie Differenzierung zwischen Bindegewebe und Endothel gestattet, diese Beweisführung gelang, daß es sich bei der endothelartigen Auskleidung der Zysten um modifizierte Bindegewebszellen handelt. Auch CLARKE beschäftigt sich eingehend mit der Innenauskleidung der Gelenke und mit der Auskleidung der

Ganglien. Aufgrund einer Behandlung der entsprechenden Gewebe mit Protargol konnte er das Vorhandensein einer Endothelschicht wohl eindeutig ausschließen.

JEAN, welcher Untersuchungen anstellte, ob hinter der Entstehung eines Meniskusganglions nicht eine Infektion oder eine spezifische Entzündung sich verbirgt, mußte zugeben, daß keinerlei Befunde für eine Infektion sprechen. Sämtliche Kulturen blieben steril, und keine Zeichen von Entzündung ließen sich aufzeigen. Auch die Wa.R. war in allen Fällen negativ.

In neuester Zeit werden zwei Theorien diskutiert, die ihre Anhänger und Verfechter gefunden haben:

1) Degenerationstheorie oder Entartungstheorie.
2) Geschwulsttheorie.

HUSTEN, SONNENSCHEIN, DREHMANN, POGLAYEN, KOGAN, HORISBERGER, SCHAER u.a. sind die Vertreter der Degenerationstheorie. In neuester Zeit haben sich TRAVAGLINI, THURNER und NIGRISOLDI eingehend mit dem Meniskusganglion befaßt und sich aufgrund ihrer histologischen Erhebungen für die Degenerationstheorie entschieden. Sie wollen beweisen, daß die Meniskusganglien ihre Entstehung grundsätzlich einer Gewebsentartung verdanken.

Sie nehmen an, daß die wesentliche und primäre Störung die kollagene Zwischensubstanz der Kniegelenkzwischenscheiben betrifft. Am Beginn findet sich in großen Abschnitten eine eigentümliche, streifenförmige Lockerung der gewöhnlichen welligen Struktur, der bald eine Kontinuitätstrennung und Dissotiation der Fibrillen folgt.

Sie verwenden dafür auch die Bezeichnungen wie: Homogenisierung, Verquellung, fibrinoide Degeneration oder feinmolekularer Zerfall. Das streifig veränderte Gewebe gibt eine stärkere Mucikarminreaktion, aufgrund derer sie annehmen, dass die entstandene neue Substanz Schleim ist oder diesem zumindest nahesteht. Als Ausdruck der versuchten Regeneration beobachten sie des öfteren neugebildete Kapillaren, die aber offenbar im bradytrophen Meniskusgewebe den raschen Zerfall der Fibrillen nicht beeinflussen. Es folgt eine weitere Zerstörung mit gebündelten und fragmentierten kollagenen Fibrillen, deren Enden ausgefranst sind. Besonders in der näheren und weiteren Umgebung der Zystenkeime stellen sie derartige Bilder fest. Die Tätigkeit der Zellen selbst, also ihr typisch bradytropher Charakter, könne unmittelbar abgelesen werden, da die Zellen auch jetzt noch scheinbar unbeteiligt zwischen den Zerfallsmassen liegen und offenbar erst in älteren Zystenkeimen sich in Makrophagen wandeln, die entartete Zwischensubstanz phagozytieren (mucikarminpositive Körnung des Protoplasmas) und unter Entstehung von Hohlräumen entweder später selbst der Nekrose verfallen oder möglicherweise in Lymphspalten abwandern. Die erste Möglichkeit halten die Verfasser für die wahrscheinliche, da mehrfach im Sediment des Zysteninhaltes Zellen vom Typ des Makrophagen bez. Zelltrümmer gefunden werden Könnten. Sämtliche Stadien der Entartung seien in ein und demselben Meniskus zu beobachten und werden als charakteristisch für die fortschreitende

Entartung gewertet.

Gestützt auf die Versuche KÖSTLER's erwägen sie auch eine vasale Erklärung. Wie in jedem zug- oder druckbeanspruchten Gewebe würde auch die Durchsaftung der Menisken weitgehend dem Rythmus der Bewegung angepaßt und damit der physiologischen Ernährung entsprechen. Dauernder Zug, wie ihn an den Menisken gewisse Arbeitshandlungen erfordern, können nun nicht zur Ausdifferenzierung des Gewebes in Richtung des hyalinen Knorpels, sondern auch zu einer schlechten Ernährung führen. Mag auch die Gefäßanpassung eine noch so große sein, eine langdauernde funktionsbedingte verminderte Durchblutung und verringerte Durchsaftung kann - wie sie glauben - mit Entartungserscheinungen an den kollagenen Fibrillen beantwortet werden. Die Degeneration äußert sich primär als kolloidale Quellungsänderung der Fibrillen, die möglicherweise auch reversibel ist, bei dauernder und stärkerer Traumatisierung jedoch das erste Glied einer Kette nun ablaufender Entartungsreaktionen bilden kann.

In Erwägung ziehen sie ebenfalls eine mögliche frühzeitige Abnahme der Quellungsbereitschaft der kollagenen Fibrillen, was nach HEINLEIN nach dem 30. Lebensjahr ein regelmäßiges Vorkommnis sein soll und als Alterserscheinung bradytropher Gewebe gewertet wird. Nachdem sie davon ausgehen, daß die Meniskuszysten am Ende des 3. bez. 4. Lebensjahrzehntes gehäuft auftreten, bewerten sie diese eigentümliche Beobachtung als Antwort der zunehmenden Trägheit des Stoffwechsels, wie sie Altersprozesse mit sich bringen.

Die vorgebrachten Gedanken würden besagen, daß Meniskuszysten eine morphologische Besonderheit verschiedenster, zur Entartung führender Ursachen sind. THURNER, NIGRISOLDI und TRAVGLINI erblicken in der chronischen Traumatisierung eines durch irgendwelche Faktoren veränderten Meniskus die Hauptursache für die zystische Entartung. Die vorwiegende Lokalisation in den äußeren Kniegelenksscheiben erklären sie in der stärkeren Beanspruchung des lateralen Meniskus infolge der physiologischen Valgusstellung der Knie.

Dem pseudoepithelialen Zellbelag der Zyste messen sie große Bedeutung bei. Reife Meniskuszysten zeigen eine glatte Innenbegrenzung. Daneben findet man aber spaltförmige Hohlräume, die einen epithelähnlichen Überzug aufweisen. THURNER, TRAVAGLINI und NIGRISOLDI nehmen an, daß, wenn die Zysten eine gewisse Größe erreicht haben, sie zu größeren Hohlräumen zusammenfließen, aber auch in die freie Gelenkhöhle perforieren können, was scheinbar auch regelmäßig in gewissen Abständen vorkommt und zu Schmerzanfällen führen kann. Sie gehen von der Voraussetzung aus, daß die Möglichkeit besteht, daß Gelenkschmiere in den Hohlraum dringt und auf die innersten Zellschichten der Zystenwand als formativer Reiz wirkt. Als zweiten Faktor rechnen sie die Möglichkeit, daß, wenn der Zysteninhalt ausgeflossen ist, durch gegenseitige Berührung der Zystenwände ein zusätzlicher Reiz zustande kommt. Auf diese Weise erklären sie sich die Entstehung des Pseudoepithels.

Mit dieser Anschauung treten TRAVAGLINI, THURNER und NIGRISOLDI der Meinung ALBERT's u. KELLER's entgegen, die behaupten, es wäre nicht erklärlich und vorstellbar, wie solche im Faserknorpel gelegene Degenerationszysten zu einem "Endothel", also zu lebens- und vermehrungsfähigen Zellen kommen, wo doch alle Zellen der Nekrose verfallen. THURNER, NIGRISOLDI und TRAVAGLINI dagegen nehmen an, daß keineswegs alles Gewebe der Entartung verfällt, sondern meist nur einzelne Bezirke, wenn auch mit unterschiedlicher Intensität. Zudem liegt nach ihnen das Wesentliche der Veränderung in einer primären Entartung der kollagenfaserigen Zellzwischensubstanz und nicht in einer Degeneration der Zellen selbst, womit natürlich die Vermehrungsfähigkeit der Zellen keineswegs in jedem Falle beeinträchtigt zu sein braucht. Als Entgegnung der Geschwulsttheorie geben sie zwar zu, daß die beschriebenen Zystenkeime, dem Betrachter ein myxomähnliches Bild geben können, aber sie weisen darauf hin, daß die Anhänger der Geschwulsttheorie zu wenig Augenmerk auf die "reifen Zysten" legen, sondern nur auf deren Vorstufen (Zystenkeime). Sie sehen aber, im Gegensatz zu den Verfechtern der Geschwulsttheorie, in den Zystenkeimen eine gewisse Ordnung, d.h. eine angedeutete konzentrische Schichtung des umgebenden Gewebes. Auch der Zystenkeim selbst zeige eine ähnliche Struktur. Die deutlich fortschreitende Entartung sowie das Vorhandensein von Makrophagen vermittele nicht das Bild eines Myxoms, denn man könne die Makrophagen einzeln oder in

Nestern antreffen und auch ihre Entstehung verfolgen. Schon aufgrund dieses Befundes vertreten sie die Meinung, daß der primäre Schaden die kollagenen Fasern betrifft und die eigenartige Gewebsreaktion ein Bild, wie man es bei Myxomen zu sehen gewohnt ist, vortäuscht. Im Gegensatz zu Gewächsen, in denen die Zellen selbst der aktive, schleimproduzierende Teil sind, handeln hier die Zellen gewissermaßen passiv. Sie beginnen allmählich ihre arteigene Funktion des Makrophagen zu erfüllen und transportieren bei späteren eigenen Untergang die entartete Zwischensubstanz unter Bildung von Hohlräumen ab. THURNER, NIGRISOLDI und TRAVAGLINI wollen damit beweisen, daß ein lytischer Prozeß vorliegt und nicht ein gewebsbildender. Neben diesen Zystenkeimen erstreckt sich ihre Aufmerksamkeit auf bereits ausgebildete, sozusagen reife Zysten, die von einer deutlichen Membran umgeben sind und keinen Anhaltspunkt für ein myxomatöses Gewebe erkennen lassen.

Häufig werden auch zur Stützung der Geschwulsttheorie therapeutische Maßnahmen angeführt. Die Anhänger der Tumorgenese behaupten, Meniskuszysten wären Gewächse, denn nur damit könne bei nicht vollständiger Entfernung des befallenen Meniskus, das Rezidiv erklärt werden. TRAVAGLINI, THURNER und NIGRISOLDI stimmen dem nicht bei, denn der Entartungsprozeß erstreckt sich nicht auf einen kleinen umschriebenen Teil des Meniskus, sondern erfaßt mehr oder minder deutlich große Abschnitte - wenn auch nur mikroskopisch erfaßbar - der Zwischenscheibe. Damit erklären sie die Wiederholung der Erkrankung nach Teil-

resektion.

Die Geschwulsttheorie steht heute in der Diskussion über die Pathogenese des Meniskusganglions an zweiter Stelle. Sie wird vertreten von KÜTTNER u. HERTEL, HERZOG, der den Grundstein dazu legte, ALBERT u. KELLER (Klinik M. LANGE), JAKOBY, HARTUNG, WITTMOSER, SCHLÜTER, BECKER, BECHTOLD, STAERK u.a.

Die Vertreter der Tumortheorie glauben aufgrund histologischer Befunde, den Beweis erbracht zu haben, daß es sich bei den Meniskusganglien um ein selbständiges myxofibromatöses Gewebe mit tumoreigenen Blutgefäßen handelt.

HERZOG glaubt, einen Übergang zwischen der myxomatösen und fibromatösen Geschwulstkomponente zu finden. Als speziellen Mutterboden sieht er das aus gruppierten Blutgefäßen und locker gefüllten mesenchymalen Zellen bestehende Gewebe entlang der parameniskalen Randarterie in der Außenzone des Meniskus an. Die Entstehung der Zysten erklärt er durch Auseinanderweichen und Untergang des netzförmigen Geschwulstgewebes, wobei am Rand der so entstandenen Hohlräume durch Ansammlung von Fibrin und Blut ein pseudoendothelialer Überzug gebildet werde. Seiner Meinung nach ist das die Zyste umgebende Gewebe kein normales Bindegewebe, sondern neugebildetes, geschwulstmäßiges, fibromatöses Gewebe. Ebenso wie HARTUNG, WITTMOSER, ALBERT u. KELLER findet er Wachstumszentren in älteren Zystenwänden, wodurch die Vielbuchtigkeit der Zysten bei nachfolgender zystischer Erweichung der myxofibromatösen Wucherungen erklärt wird. Nach HERZOG's

Beobachtungen entwickelt sich die Geschwulst aus gesund erscheinenden Geweben heraus durch Umschlag in das Geschwulstwachstum, ebenso wie bei anderen Bindegewebstumoren (z.B. Lederhautfibromen und kartilagineren Exostosen). HARTUNG und auch WITTMOSER kommen aufgrund ihrer Untersuchungen zu dem Schluß, daß ausgehend von Proliferationsbezirken sich bald mehr nach der fibromatösen, bald nach der myxomatösen Seite hin ein Geschwulstgewebe ausbildet.

HARTUNG und WITTMOSER sehen den Ausgangspunkt der Proliferationsbezirke wie HERZOG in der Außenzone des Meniskus entlang der parameniskalen Randarterie. Auch am nicht pathologisch veränderten Meniskus haben sie in dieser Zone, die das Gebiet der Anheftungspartien an der Kapsel umfaßt, Gefäßgebiete mit erheblichem Kernreichtum gefunden. Nach WITTMOSER sind dort in Strängen und Haufen geordnete Proliferationsbezirke zu beobachten. Er glaubt, daß während der Zellvermehrung das Gefäßlumen verschwinden kann, und es so zur Entstehung solider Stränge und Zellhaufen kommt, von denen aus über fibroblastischen Vorstufen Fibrillen, kollagene Fasern und Sehnengewebe gebildet werden können.

HARTUNG geht in der Schlußfolgerung seiner Beobachtungen von dieser Feststellung WITTMOSER's aus und vertritt die Ansicht, daß die schon vorhandene Proliferation unter irgendeinem Einfluß in ein Übermaß geraten sei. Auch ALBERT u. KELLER sehen die Meniskusganglien als gutartige Tumore an, die nicht infiltrativ sondern expansiv

verdrängend wachsen und sich in dem Gebiet zwischen dem Meniskus und den Meniskusrandgefäßen entwickeln. Von HERZOG werden sie als endoartikuläre Myxofibrome im Gegensatz zu den peri- und paraartikulären bezeichnet, während sie ALBERT u. KELLER als intraartikuläre-kapsuläre Myxofibrome bezeichnet wissen möchten. In Anlehnung an FLODERUS vertreten ALBERT u. KELLER die Meinung, daß embryonale Relikte als Ausgangspunkt anzusehen seien. Diesen embryonalen Zellen schreiben sie zwei Entwicklungspotenzen zu, die, sobald sie aus ihrem Ruhestadium heraustreten, teils fibröses, teils synovialisähnliches Gewebe imitieren können.

BECHTOLD und STAERK erachten die Beweise der Anhänger der Degenérationstheorie nicht in jedem Falle für geeignet, allein beweisgültig die Degenerationstheorie zu stützen. Sie halten vielmehr manche ihrer Argumente sowohl für die Degenerationstheorie als auch für die Tumortheorie vertretbar und darüber hinaus, glauben sie, sind einige der Beweisführungen durchaus in der Lage, eher gegen als für die Entartungstheorie zu sprechen.

THURNER, NIGRISOLDI und TRAVAGLINI gehen bei ihrem Untersuchungsgut davon aus, daß sich die sogenannten Meniskuszysten hauptsächlich am Ende des 3. und Anfang des 4. Lebensjahrzehntes finden. Dabei ziehen sie als ätiologisches Moment eine mögliche frühzeitige Abnahme der Quellungsbereitschaft der kollagenen Fibrillen in Erwägung. Dem entgegen stellen BECHTOLD u. STAERK ihre Ergebnisse, bei denen sie vorwiegend Patienten im 2. und 3. Lebens-

jahrzehnt fanden. Diese Voraussetzungen für eine Degeneration können bei so jungen Patienten nicht gegeben sein.

Auch das Auftreten von Rezidiven nach Teilresektion aus einem Zystenmeniskus akzeptieren sie nicht als Beweis für die Degenerationstheorie. Sie halten Rezidive nach unvollständig entferntem Tumor für keine Seltenheit. Sie stützen sich dabei hauptsächlich auf ALBERT u. KELLER und vor allem M. LANGE, die ausdrücklich auf die Notwendigkeit verweisen, den Meniskus und Tumor radikal zu entfernen.

Jedoch auch zu den histologischen Befunden und ihren Deutungen glauben sie aufgrund ihrer Untersuchungsbefunde Einschränkungen in der Ausschließlichkeit der Erklärung als Degenerationssymptome machen zu müssen. Im Gegensatz zu THURNER u. NIGRISOLDI, die glauben, daß es sich bei den Kapillarwucherungen um den Versuch einer Reparation handelt, die aber mangels eines gefäßreichen Hinterlandes und infolge der trägen Reaktion des ortsständigen Bindegewebes in den Anfängen stecken bleibt, sehen sie keinen Grund, die von HERZOG, HARTUNG und WITTMOSER gemachten Beobachtungen der Gefäßproliferationen nicht als selbständiges Wachstum anzusehen. WITTMOSER glaubt, ausdrücklich feststellen zu können, daß der Ausgangspunkt die Gefäßwandzellen sind, denen eine große Bildungspotenz innewohnt. Die Proliferationsbezirke der Kapillaren im Bereiche der parameniskalen Randarterie und in der Umgebung der Wucherungs- und Zystenbezirke lassen histologisch

nicht den Schluß auf steckengebliebene Regenerationsvorgänge zu. Auch werden fließende Übergänge von proliferierten Gefäßwandzellen zu soliden Strangbildungen und fibromatösen Herden beobachtet.

THURNER, NIGRISOLDI und TRAVAGLINI beschreiben, daß ein Vergleich ihrer histologischen Bilder ein mehr oder weniger myxomähnliches Bild erkennen läßt, so daß der Gedanke an ein gutartiges Gewächs nicht von der Hand zu weisen wäre. Ihrer Meinung nach haben die Verfechter der Tumortheorie den reifen Zysten nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt, sondern nur den Vorstufen. Derartige Zystenkeime - oder mit HARTUNG zu sprechen - Wachstumskegel, fanden BECKER, SCHLÜTER, BECHTOLD, STAERK ebenso wie HARTUNG, ALBERT u. KELLER, auch in den sog. reifen, großen Zystenwänden.
Die Meinung THURNER's u. NIGRISOLDI's zur Frage des pseudoendothelialen Überzugs der Zysten und seiner Entstehung ist für BECKER, BECHTOLD u. STAERK nicht zweifelsfrei. Sie genügt ihnen insofern nicht, als bei ihren Fällen sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch nach der Extirpation völlig intakte Zysten zu finden sind, die erst durch Präparation eröffnet werden. Auch hier finden sie diesen pseudoendothelialen Belag und in den Wänden, die teilweise septenartig waren, zeigen sich außerdem noch die bereits erwähnten Wachstumskegel.

In Übereinstimmung mit den Vertretern der Tumortheorie (besonders ALBERT u. KELLER) finden sie in den sog. unreifen, beginnenden Zystenbildungen schon einen pseudo-

endothelialen Belag. Diese Zysten, die außerdem noch von einem starken fibromatösen Wall umgeben sind, dürften wohl eine Perforation in die Gelenkhöhle ausschließen lassen.

SCHLÜTER, BECKER, BECHTOLD und STAERK kommen aufgrund ihrer Beobachtungen zu dem Schluß, daß bei den Meniskuszysten, ausgehend von polyvalenten Gefäßwandzellen, sich bald mehr nach der fibromatösen, bald mehr nach der myxomatösen Seite hin, ein Geschwulstgewebe ausbreitet. In Übereinstimmung mit HERZOG, HARTUNG, WITTMOSER sowie ALBERT u. KELLER glauben sie, daß es in den schnell wachsenden meist knotigen Tumorherden auch zu zentralen Zerfallerscheinungen kommen kann. Durch das Auseinanderweichen der Zerfallsherde entstehen zunächst kleine Hohlräume, schließlich Zysten, die von einem fibromatösen Tumorgewebssaum umgeben sind. An der Grenze zwischen Zyste und dem umgebenden Fibromwall kommt es durch Anlagerung von Zelltrümmern, wahrscheinlich infolge Zysteninnendrucks mit Untergang der zystennahen Zellschicht, zur Ausbildung eines kernlosen, komprimierten Zellrandes, wodurch das Bild eines Pseudoendothels entsteht. Bei weiterem Anwachsen des Zysteninnendrucks wird der umgebende fibromatöse Ring weiter komprimiert, so daß sich dabei das Bild septenartiger Zystenwände entwickelt. In diesen Wandungen können offenbar noch Zellgruppen verbleiben, an denen sich neue Wachstumszentren entwickeln (die sog. Wachstumskegel oder Zystenkeime). Beim Untergang der Zystenwandungen durch Zusammenfließen benachbarter kleinerer Zystchen bilden sich dann die vielbuch-

tigen, großen Zysten, wie sie für das ausgeprägte Krankheitsbild kennzeichnend sind. Außerdem erscheint es BECHTOLD und STAERK möglich, daß biochemische Fragen eine Rolle spielen. Nach den neuesten Forschungen ist das aber noch nicht geklärt.

Was sind nun die auslösenden Ursachen, die zur Ausbildung dieser zystischen Veränderungen führen ?

Auch über die auslösenden Ursachen des Meniskusganglion bestehen erhebliche Differenzen.

SMILLIE, der eine große Zahl von Meniskusganglien beobachten konnte, bekennt sich aufgrund seiner Erfahrungen hinsichtlich der Ätiologie dieser Geschwülste weitgehend zur traumatischen Genese. Er berichtet, daß die Untersuchungen aller seiner Fälle in der überwiegenden Mehrheit für einen traumatischen Ursprung der Meniskusganglien sprechen und begründet diese Auffassung durch folgende Beobachtungen:

Er stellt fest, daß sich Meniskusverletzungen vorwiegend bei kräftigen, sportlichen Männern finden und daß die Erkrankung sich in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle im mittleren Drittel des äußeren Meniskus nachweisen läßt. Die Randzone des lateralen Meniskus ist dicker, mehr exponiert und weniger geschützt als die Randzone des medialen Meniskus. Sie ist dadurch nicht nur mehr einem direkten Trauma, sondern, wie der äußere Tibiakondylus auch, mehr Kompressionsverletzungen in übermäßiger Abduktion ausgesetzt. Darüber hinaus erzeugen nach SMILLIE Drehmechanismen, die wohl am häufigsten eine

Verletzung verursachen, öfter auf der Außenseite als an der Innenseite Schädigungen zwischen der Randzone und der Kapsel. Die Ursache liegt darin, daß auf der Medialseite wegen des straffen Ansatzes der Randzone des Meniskus meist Läsionen innerhalb der fibrocartilaginösen Substanz auftreten. Weiter berichtet SMILLIE über 6 Fälle von Meniskusganglien, die sich im Verlauf von 6-12 Monaten nach einem akuten Unfallereignis am Kniegelenk mit deutlichen Ganglien am lateralen Meniskus wieder einfinden. Sehr interessant ist sein Bericht über einen Bergmann, welcher nach einem Kohlesturz einen Schlag gegen die Außenseite des Kniegelenks erhielt. Dieser Schlag war so erheblich, daß er eine Verletzung des medialen Seitenbandes und des vorderen Kreuzbandes zur Folge hatte. Es erfolgte eine Ruhigstellung im Gipsverband für 6 Wochen. Bei der Nachuntersuchung nach 8 Wochen konnte man noch deutlich die Zeichen einer alten Knieverletzung mit Seitenband- und Kreuzbandbeteiligung sowie eine pigmentierte Narbe an der Außenseite des Kniegelenks nachweisen. Weitere Befunde, insbesondere die klinischen Zeichen eines Meniskusganglions, ließen sich nicht aufzeichnen. Ungefähr 6 Monate später kam der Verletzte mit Klagen über Schmerzen sowie einem typischen Befund einer zystischen Schwellung an der pigmentierten Narbenstelle in Höhe des äußeren Kniegelenkspaltes wieder in Behandlung. Die Bestätigung der Diagnose eines Meniskusganglions konnte durch die spätere Operation erbracht werden.

Während ALBERT, KELLER, SONNENSCHEIN und auch WELLER die Entstehung der Meniskusganglien traumatisch, im Sinne vieler Mikrotraumen oder eines umschriebenen Makrotraumas, betrachten, erachtet HORISBERGER, bei der kritischen Durchsicht seiner Fälle, diese Ursache als seltene Ausnahme. Er lehnt aber einen Unfallzusammenhang nicht rundweg ab, so wie es BÜRKLE de la CAMP und ROSTOCK tun. HERZOG führt gegen diese Theorie die bekannte Tatsache an, daß die Ganglien die lateralen, die traumatischen Einrisse und Degenerationen dagegen die medialen Zwischenscheiben bevorzugen.

MAJER beschreibt 1927 neun eigene Fälle von Meniskusganglien, davon zwei mit doppelseitiger Lokalisation, und hält möglicherweise konstitutionelle Momente oder eine abnorme oder minderwertige Anlage des Meniskus für die Ursache. Wie schon erwähnt, hält OTT eine familiäre Disposition für möglich.

BUSSEBAUM schreibt in seiner Arbeit über die Entstehung der Meniskusganglien, er habe bei seinen 27 Fällen nur 10 Patienten gehabt, die als Auslösefaktor ein Trauma angeben, wogegen die anderen 17 jegliches Trauma ablehnen. Zu den Fällen, in denen von den Kranken ein Unfallereignis als Entstehungsursache verantwortlich gemacht wird, bemerkt er, daß schließlich jeder der an Kniebeschwerden leidet, geneigt ist, einen Unfall als Ursache dafür anzugeben. Entweder ist allein das Kausalitätsbedürfnis des Kranken oder seine Absicht, Unfallfolgen geltend

zu machen, maßgebend. Auch spielt die suggestive Frage des Arztes eine Rolle, der sich die Beschwerden als Unfallfolgen erklären möchte. Als wichtigster Punkt bei der Entstehung der Meniskusganglien erscheint ihm die fehlerhafte Statik des Beines. Bei allen seinen 27 in der Klinik beobachteten und operierten Fällen war die Statik in gleicher Weise gestört. 23 Kranke hatten leichte Klumphohlfußbildung, 4 Patienten in Varusstellung schlecht geheilte Unterschenkelbrüche. Dieser gemeinsame Befund brachte BUSSEBAUM - THURNER u. NIGRISOLDI pflichten ihm bei - dazu, in der abweichenden Statik eine wesentliche Ursache für die Entstehung der Meniskusganglien zu suchen.

Knickfußträger bekommen statische Beschwerden vorwiegend an der Innenseite des Knies, ebenso klagt der Kranke, der infolge entgegengesetzter fehlerhafter Statik leicht in Varusstellung umknickt, über ziehende Schmerzen an der Außenseite des Kniegelenks. Bei dem Einknicken nach außen wird der äußere Kniegelenk-Bandapparat bei jedem Schritt im Sinne einer leichten Überdehnung vermehrt beansprucht. Der fibulare Meniskus ist dabei entlastet, aber er leidet gleichfalls unter einer gewissen chronischen Zugwirkung.

Man muß bei der fehlerhaften Statik die Zug- und Druckkomponenten unterscheiden und ihre Wirkungen getrennt voneinander berücksichtigen. Wird der Unterschenkel im Sinne eines O-Beines abgeknickt, so bewirkt diese Bewe-

gung einen vermehrten Zug am fibularen Gelenkapparat und einen vermehrten Druck der medialen Kniegelenkflächen aufeinander bzw. stärkere Belastung des tibialen Meniskus. Die Folgen der vermehrten Druckwirkung: Schädigung der Bandscheiben.

Auch die chronische Schädigung durch vermehrte Zugwirkung infolge abnormer Statik hält BUSSEBAUM für erwähnenswert. Er hält es nicht für ausreichend, als einzige Folge der vermehrten Beanspruchung der Kniegelenkbänder durch Zug eine belanglose Überdehnung anzunehmen. Er glaubt vielmehr, daß durch die chronische Überdehnung der äußeren Gelenkkapsel auch schädigende Einflüsse auf den äußeren Meniskus ausgeübt werden. Es sei denkbar, daß die in der parakapsulären Randzone des Meniskus verlaufenden Gefäße und Nerven auf die Dauer durch diese abnormen Zugwirkungen geschädigt werden, daß es zu gewissen Durchblutungsstörungen und als Folge davon zu Degenerationserscheinungen im Meniskus und im paramenisceren Gewebe kommt. Den Grund, warum man bei entgegengesetzter abnormer Statik nicht ebenso häufig ein Ganglion am inneren Meniskus findet, sieht BUSSEBAUM in der anatomisch verschiedenen Anlage des inneren und äußeren Kniegelenkbandapparates. Während das innere Verstärkungsband mit der Gelenkkapsel, mit welcher der innere Meniskus verwachsen ist, eine festdurchflochtene Einheit bildet, verläuft das äußere Verstärkungsband, isoliert für sich und ist durch die Sehne des m. popliteus, dessen Sehnenscheide und lockeres Fettgewebe von der eigentlichen äußeren Ge-

lenkkapsel, an der der äußere Meniskus befestigt ist, getrennt. Er folgert daraus, daß bei abnormen Zugeinwirkungen der äußere Meniskus hiervon leichter mitbetroffen wird, als bei entgegengesetzten Zugeinwirkungen der innere Meniskus.

MUSSGNUG u. SANDFORTH, deren Fälle ausschließlich aus Bergleuten bestehen, machen für die Entstehung übermäßiges Hocken und Knien bei der Untertagearbeit verantwortlich, und erachten mechanische Einwirkungen als den auslösenden Reiz, wodurch es zur Degeneration kommen soll. IDELBERGER findet diesen Schluß nicht zwingend. Er nimmt dagegen an, daß auch bei der Entstehung von Geschwülsten mechanische Einflüsse mitwirken können.

HARTUNG sieht die auslösende Ursache für die Proliferation in der Sehnengewebszone des Meniskus in der variablen Ausbildung der Femurkondylen. Er stützt sich mit seiner Behauptung auf SCHALLOCK's diesbezügliche Messungen nach denen bei Männern der laterale Femurkondyl meist schmaler ausgebildet ist als der mediale. Er hält es für durchaus möglich, daß die Bandscheibe, die ja an der Kapsel und mit vorderem und hinterem Ansatz an der Tibia haftet, bei Bewegungen des Gelenkes durch den minder entwickelten Kondyl nicht die genaue Führung erhält, die für ein exakt arbeitendes Gleitlager nötig ist. In der Randzone (=Sehnengewebszone) des Meniskus entstehen infolgedessen Zugspannungen, die den Reiz für eine überschüssige Proliferation von Fibroblasten abgeben.

In der gleichen Weise könne man sich auch den Vorgang am medialen Meniskus vorstellen. Hier wird jedoch weniger die unterschiedliche Kondylengröße den Anstoß geben als vielmehr die Stärke der Ausweichbewegungen, die diese Bandscheibe mit ihren mittleren und hinteren Partien bei voller Kniebeugung vollführen muß, um dem Druck der Gelenkfläche des Femurkondyls zu entgehen. Dadurch werden in dem weniger beweglichen vorderen Anteil ebenfalls vermehrte Zugspannungen hervorgerufen. Dieser Ansicht kommt auch das bevorzugte Auftreten der medialen Ganglien am vorderen Anteil des Meniskus entgegen.

SCHLÜTER, BECKER u. BECHTOLD fanden in 6 der 8 operierten Kniegelenke einen ungewöhnlich plumpen Meniskus lateralis, teilweise mit Scheibenform. Sie behaupten, daß es bei derartigen Meniskusfehlformen durchaus möglich sei, daß ein vermehrter Zug an der Gelenkkapsel beim Bewegungsablauf auftritt. Die Tatsache, daß solche Fehlformen der Zwischenscheibe, wahrscheinlich infolge entwicklungsgeschichtlich erklärbarer Zusammenhänge, am lateralen Meniskus häufiger auftreten, könnte auch eine Erklärung dafür geben, warum mit einer Geschwulstbildung am lateralen Meniskus eher zu rechnen ist als an der medialen Zwischenscheibe. Für die unterschiedliche Häufigkeit des Auftretens der Zysten am Außen- und Innenmeniskus würden also ähnliche onto- und phylogenetische Zusammenhänge ursächlich sein wie bei den Scheibenmenisci.

THERAPIE

Die Frage der besten und erfolgreichsten Behandlung von Meniskusganglien war, genau wie nach ihrer Pathogenese, seit der ersten Beschreibung dieser Krankheit Gegenstand einer ständigen Diskussion. Sie war weiterhin einer dauernden Änderung der Anschauung und dem Fortschritt der einzelnen Medizinepochen unterworfen.
Daß auch heute noch bei der Behandlung sogenannte Hautderivantia, wie Einreibungen, Umschläge und Pinselungen zur Anwendung gelangen, liegt wohl weniger an der Unkenntnis der einschlägigen Behandlungsmethoden als vielmehr an dem Mangel einer exakten Diagnostik. Obgleich schon EBNER bei seiner Beschreibung dieses Krankheitsbildes die operative Entfernung als Therapie durchgeführt und empfohlen hatte, sind doch im Laufe der folgenden Jahre immer wieder vereinzelte Stimmen für eine mehr konservative Therapie laut geworden. Eine Zeitlang wurde so die Entleerung der Ganglien durch einfache Punktion oder durch vielfache Stichelungen vorgeschlagen, wie sie z.B. SONNENSCHEIN mit Hilfe eines Tenotoms und anschliessender Verödung ausgeführt hatte. Diese Behandlung wird heute von allen Autoren wegen der Gefahr von Nebenverletzungen beim blinden Operieren abgelehnt. Über Versuche, die Meniskusganglien, ähnlich denen am Handgelenk oder anderen Stellen, mechanisch durch Druck oder Schlag mit dem aufgelegten Daumen oder Gegenständen (Münze oder Löffel) zu zerquetschen oder zu zertrümmern,

wird beim Meniskusganglion nicht berichtet. Wohl wird in analoger Weise wie bei den gewöhnlichen Ganglien von einzelnen Autoren nach der Entleerung durch Punktion zur Verödung eine reizende, verödende und sklerosierende Flüssigkeit wie Jodglycerin, Jodtinktur, Clauden und in neuester Zeit Hydrocortison in die Zysten eingebracht. Da es sich wohl in den wenigsten Fällen beim Meniskusganglion um unilokuläre Zysten handelt und bei den multilokulären Zysten die einzelnen Hohlräume meist nicht miteinander in Verbindung stehen, dürfte dieses Verfahren, ganz abgesehen von seiner großen Infektionsgefahr, wenig Aussicht haben. Als Kuriosität beschreibt CROSS einen Fall - allerdings bei einem Ganglion am Handrücken. Nach einem Moskitostich schwoll die betreffende Stelle noch größer als das Ganglion an und als sie wieder abschwoll, verschwand auch kurz danach das Ganglion.
Wenig Anklang fanden auch die anderen angewandten Verfahren, wie die Zersprengung der Ganglien durch subcutane Discision mit Hilfe einer Lanzette usw. Alle diese Methoden wurden wohl teilweise bei der Behandlung der Meniskusganglien versucht, konnten sich jedoch aufgrund der Erfahrungen, welche man bei der operativen Entfernung gesammelt hatte, sowie der häufig nachgewiesenen Mitbeteiligung des jeweiligen Meniskus, nicht durchsetzen.
Vielmehr ist dagegen bei einer operativen Behandlung eine Diskussion über die Radikalität des operativen Vorgehens entstanden. Obgleich die meisten Autoren eine radikale Excision des Ganglions samt Meniskus empfeh-

len, wurde immer wieder versucht, mit der bloßen Entfernung des Tumors auszukommen, da die Extirpation des Meniskus eine Arthrose auslösen könne. Die sog. Keilexcision unter Mitnahme von teilweisen Meniskusgewebe ist aber heute weitgehend verlassen und die Autoren befürworten eine totale Extirpation des Meniskus. ALBERT u. KELLER, WELLER, THURNER u. NIGRISOLDI, TRAVAGLINI, SCHLÜTER, BECKER, BECHTOLD und STAERK und vor allem M. LANGE weisen darauf hin, daß bei Teilextirpation der Meniskus von einem Rezidiv nicht verschont bleiben kann. Man kann sich leicht vorstellen, daß es bei der Operation eines Meniskusganglion rein makroskopisch nur schwer möglich ist, die Ausdehnung der Veränderung im Meniskus selbst genau zu beurteilen. Nur bei der totalen Extirpation hat man die Gewißheit, alle eventuell verbliebenen Tumorkeime mitentfernt zu haben.
Nach M. LANGE verlangt die Operation des Meniskusganglion eine Besonderheit im Vorgehen. Das Ganglion ist sorgfältig freizupräparieren und an dem Meniskus zu belassen. Die Freilegung erfolgt am besten, indem ein türflügelförmiger Lappen in der äußeren Gelenkkapsel über dem Ganglion gebildet wird. Wenn es ein kleines bis mittelgroßes Ganglion ist, das zusammen mit dem Meniskus entfernt wird, reicht die direkte Vernähung des am Beginn der Operation gebildeten Lappens aus. Wenn es ein größeres Ganglion ist, ist es notwendig, einen Fascienstreifen über dem Defekt in der äußeren Gelenkkapsel einzusetzen oder eine Doppelung zu machen.

BUSSEBAUM weist darauf hin, daß durch die Meniskusextirpation zwar der Kranke von dem ihn störenden schmerzhaften Ganglion befreit ist, gleichzeitig fordert er aber noch zusätzlich die fehlerhafte Statik die das Ganglion verursacht hat zu beseitigen. Er erachtet als eine zwingende Notwendigkeit, um den Patienten für dauernd beschwerdefrei zu machen, auch die Grundkrankheit wenigstens zu bessern und die Fehlform und Fehlstellung des Fußes und Beines eventuell operativ zu behandeln, um damit die statischen Beschwerden zu beheben.

Die weitere Behandlung nach der Meniskusextirpation wird von Klinik zu Klinik verschieden angegeben. Um das Bein ruhigzustellen, finden Beingipsverband, BRAUN'sche Schiene, VOLKMANN'sche Schiene, Gipshülsenverband und in den U.S.A. Kompressionsverbände mit Beinhochlagerung Verwendung, welche 8-16 Tage am Bein bleiben sollen.

Die eigentliche Nachbehandlung hat zwei Faktoren zu berücksichtigen:

1.) Die Kräftigung der Oberschenkelmuskulatur.
2.) Die Vermeidung einer Überdehnung des Kapsel-Bandapparats.

Dies wird durch eine sorgfältige krankengymnastische Behandlung erreicht, welche bereits am 2.-3. postoperativen Tag beginnen soll. Zu diesem Zwecke wird empfohlen, zur Behandlung der drohenden und teilweise schon vorhandenen erheblichen Muskelschwäche der Oberschenkelmuskulatur mit regelmäßigen Hebeübungen zu beginnen. Nach Entfernung der Gipshülse, Schiene und dergleichen sollen langsame

Bewegungsübungen durchgeführt werden bis zum Erreichen der $90^{o}$-Beugegrenze. Erst dann folgen langsame Belastung durch Gehen sowie Widerstandsübungen durch Gewichtheben.

NACHUNTERSUCHUNG

WELLER unterzog alle seine Fälle mit Meniskusganglien einer Nachuntersuchung. Dabei zeigte sich übereinstimmend, daß bei allen nach der Operation noch 3/4 - 1 Jahr lang jedoch ständig nachlassend Beschwerden im Bereich des Kniegelenks bestanden. Diese Beschwerden erstreckten sich vor allem auf Schmerzen bei längerer Belastung, bei Witterungswechsel und in den Anfangsmonaten beim Treppen- und Bergabwärtsgehen. Die Muskelschwäche der Oberschenkelmuskulatur und damit verbunden eine gewisse Instabilität des Kniegelenks bestand 6-8 Monate entsprechend der Intensität mit welcher die Widerstandsübungen durchgeführt wurden. Die Bewegungsfunktionen im operierten Kniegelenk waren relativ schnell, d.h. bereits nach 6-8 Wochen - bei jüngeren Patienten auch bedeutend früher - wieder normalisiert. Bei sehr großen Ganglien kam es postoperativ mehrmals zu Reizergüssen im Gelenk, die durch vorübergehende Ruhigstellung und wiederholte Anwendung von Heublumenpackungen oder aber durch Punktion und Injektion von Hydrocortison ins Gelenk schnell zum Verschwinden gebracht werden konnten.
Stärkere Abnutzungserscheinungen am Gelenk konnte WELLER nicht beobachten. Es fanden sich lediglich - wie auch von anderen Autoren erwähnt - in einigen Fällen mit be-

sonders großem Tumor teils zackige und schnabelartige Ausziehungen an den entsprechenden Femur- und Tibiakondylen.
Die übrigen zur Beobachtung gelangten Veränderungen am Röntgenbild entsprechen durchaus denen, die man bei gewöhnlichen Meniskektomien gelegentlich zu sehen bekommt.
Alle Patienten, bei denen bereits 1 Jahr und mehr seit der Operation vergangen war, berichteten über eine deutliche subjektive Besserung.

## BEGUTACHTUNG

Durch die relative Häufigkeit des Vorkommens der Meniskusganglien ist dieses Krankheitsbild in der Frage seines Zusammenhanges mit einem Trauma in den direkten Bereich der Begutachtung gerückt.
Bei der Begutachtung eines Leidens ist ganz allgemein seine Pathogenese von grundlegender Bedeutung. Gerade weil die Pathogenese des Meniskusganglions noch immer umstritten ist, herrscht auch noch immer Unsicherheit in der Beurteilung der auslösenden Ursache. So schwer und kompliziert die Umstände bei der Beurteilung und Begutachtung einer normalen Meniskusverletzung sind, um so schwieriger werden die Fragen beim Meniskusganglion. Wie alle Autoren betonen, muß man sich grundsätzlich bei der Beurteilung darüber im Klaren sein, daß das Kausalitätsbedürfnis der Patienten bezüglich ihrer Erkrankung und eines dazu führenden Traumas sehr ausgeprägt ist.

BUSSEBAUM lehnt die Entstehung eines Meniskusganglions durch ein Trauma entschieden ab. Er glaubt, daß das Meniskusganglion nicht Unfallfolge, sondern höchstens Unfallursache ist. Er glaubt wie SCHAER, daß der Unfall den Kranken höchstens auf das Knie aufmerksam macht, und daß dieser dann erstmalig die kleine Vorwölbung am Kniegelenkspalt tastet. Er glaubt, daß das schon länger bestehende, aber vom Patienten nicht weiter beachtete Ganglion durch ein direktes Trauma getroffen wird und nun stärkere Beschwerden verursacht oder daß sich das Ganglion bei einem "echten" Unfall im Gelenkspalt einklemmt und nun ebenfalls erstmalig stärkere Beschwerden verursacht.

SMILLIE besteht dafür aufgrund seiner Erfahrungen um so heftiger auf einen Unfallzusammenhang.

WELLER erscheinen diese beiden Standpunkte zu extrem und er glaubt, daß sowohl die Anerkennung eines einmaligen Unfallereignisses als Ursache für die Entstehung eines Ganglions als auch die volle Ablehnung jeglichen Unfallzusammenhangs nicht den Befunden und Erfahrungen in allen Fällen gerecht wird. Er glaubt an die traumatisch-degenerative Genese des Meniskusganglions. Der Degenerationsprozeß und damit der Ausgangspunkt für die Entstehung dieses Krankheitsbildes werde durch ein einmaliges schweres Trauma oder häufige Mikrotraumen ausgelöst. Dieser Meinung schließen sich auch IDELBERGER, SANDFORTH u. MUSSGNUG an.

SCHAER und auch HORISBERGER meinen, einen Unterschied zwischen einem Versicherten und einem Nichtversicherten feststellen zu können. Während die Versicherten immer einen Unfall angeben, lassen die glaubwürdigeren Unversicherten meistens einen solchen in der Anamnese vermissen.

M. LANGE u.a. betonen besonders, daß das Vorhandensein eines Meniskusganglions auf das Vorliegen einer Verletzung des Meniskus hinweist. Er fragt sich nur, in welcher Richtung der offensichtlich kausale Zusammenhang wirksam ist. Stellt der Meniskusriß, d.h. ein ihn auslösendes Trauma, das Primärgeschehen dar, muß man daraus folgern, daß Meniskusganglien Verletzungsfolgen sind. Umgekehrt wenn, wie ALBERT u. KELLER, SCHLÜTER, STAERK, BECKER u. BECHTOLD es glauben, die Degenerationstheorie für die Pathogenese der Meniskusganglien für widerlegt betrachten, bleibt die Notwendigkeit, das umgekehrte Wirkungsverhältnis anzunehmen, nämlich: Ganglion primär, Riß sekundär.

HUSTEN äußert die Ansicht, nicht entscheiden zu können, wie weitgehend der Meniskus schon vor dem Einwirken eines akuten Traumas geschädigt und verändert ist. Immerhin sind die mitgeteilten Fälle von Ganglienentstehung nach einem einmaligen Trauma und als solche in ihrer versicherungsmedizinischen Bedeutung nicht von der Hand zu weisen.

In der individuellen Beurteilung der einzelnen Fälle dürfte die beste Möglichkeit liegen, korrekt zu entscheiden.

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Krankheitsbild der Meniskusganglien ist bis heute in der praktischen Medizin relativ wenig bekannt. Das klinische Bild ist anfangs nicht immer charakteristisch. Die Diagnose gilt als sicher, wenn in Höhe des Gelenkspalts ein Tumor getastet wird, der beim Beugen des Kniegelenks im Gelenkspalt verschwindet. Dem Röntgenbild wird zu wenig Beachtung geschenkt, obwohl in den meisten Fällen ausgeprägte Knochenveränderungen sichtbar sind. Über Ätiologie und Pathogenese herrscht noch immer keine endgültige Klarheit. Degenerationstheorie und Tumortheorie stehen sich gegenüber und haben ihre Verfechter gefunden. Als auslösende Ursachen, die zu diesem Krankheitsbild führen, werden Makro- und Mikrotraumen sowie fehlerhafte Statik genannt. Die Therapie der Wahl ist die Totalextirpation des Tumors unter Mitnahme des Meniskus, um Rezidive zu vermeiden. Infolge der noch ungeklärten Ätiologie und Pathogenese der Meniskusganglien wird die Begutachtung dieser krankhaften Veränderung von den einzelnen Autoren sehr unterschiedlich gehandhabt.

LITERATUR

1) ALBERT, E. u. KELLER, G.: Über Meniskusganglien
Zschr. f. Orthop. Bd. 83 (1953) 228

2) ALBERT, E.: Veränderungen im Röntgenbild durch Meniskusganglien
Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 82 (1955) 282

3) BALLERIO, A.: Anatom. u. physiolog. Betrachtung d. Kniegelenks zum Studium d. Genese d. Meniskusganglions
Zschr. f. Orthop. Bd. 90 (1958) 108

4) BAUMGARTL, F.: Das Kniegelenk
Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg (1964)

5) BECHTOLD, W. u. STAERK, W.: Zur Frage der sog. Meniskuszysten
Zschr. f. Orthop. Bd. 92 (1960) 561

6) BECTON, J.L. u. YOUNG, H.H.: Cysts of the Semilunar Cartilage of the Knee Joint
Arch. Surg. Bd. 90 (1965) 708

7) BÖHLER, J.: Intraartikuläre Zyste d. lat. Meniskus
Zschr. f. Orthop. Bd. 88 (1957) 65

8) BÜRKLE de la CAMP, H. u. ROSTOCK, R.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde Bd. III
Enke Verlag Stuttgart (1956)

9) BUSSEBAUM, G.: Beitrag zur Entstehung u. Behandlung d. Ganglien d. fibularen Meniskus
Chirurg Jg. 21 (1950) 339

0) COLL, D.Mc : The Simple Ganglion
Lancet Bd. 2 (1962) 1221

1) CROCK, H.V.: Large Ganglia occurring in Tendons
Brit. J. Surg. Bd. 47 (1959/60) 319

2) CROSS, B.: The Simple Ganglion
Lancet Bd. 2 (1962) 831

3) DERBYSHIRE, R.C.: Observations of the Treatment of Ganglia
American J. Surg. Bd. 112 (1966) 635

4) DREHMANN, F.: Meniskusganglien
Zbl. f. Chirurg. (1950) 1477

5) EVEDY, B.V.Mc: Simple Ganglia
Brit. J. Surg. Bd. 49 (1962) 585

6) GALLAGHER, W.B.: Cysts of the Menisci
Surg. Gynec. Obstet. Bd. 121 (1965) 216

7) GEIST, D.C.: Cysts of the Semilunar Cartilage of the Knee
Surg. Gynec. Obstet. Bd. 121 (1965) 1199

8) HAIKE, H.J.: Beitrag zur Kasuistik von Innenbandganglien d. Kniegelenks
Arch. f. orthop.Unfall-Chir. Bd. 54 (1962) 293

9) HAYEK, W.: Frühdiagnose d. lat. Meniskuscystoms
Wien. klin. Wschr. Jg. 65 (1953) 180

20) HARTUNG, F.: Über Ganglienbildung am medialen Kniegelenkmeniskus
Arch. f. orthop.u. Unfall-Chir. Bd. 47 (1955) 149

LITERATUR

1) ALBERT, E. u. KELLER, G.: Über Meniskusganglien
Zschr. f. Orthop. Bd. 83 (1953) 228

2) ALBERT, E.: Veränderungen im Röntgenbild durch Meniskusganglien
Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 82 (1955) 282

3) BALLERIO, A.: Anatom. u. physiolog. Betrachtung d. Kniegelenks zum Studium d. Genese d. Meniskusganglions
Zschr. f. Orthop. Bd. 90 (1958) 108

4) BAUMGARTL, F.: Das Kniegelenk
Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg (1964)

5) BECHTOLD, W. u. STAERK, W.: Zur Frage der sog. Meniskuszysten
Zschr. f. Orthop. Bd. 92 (1960) 561

6) BECTON, J.L. u. YOUNG, H.H.: Cysts of the Semilunar Cartilage of the Knee Joint
Arch. Surg. Bd. 90 (1965) 708

7) BÖHLER, J.: Intraartikuläre Zyste d. lat. Meniskus
Zschr. f. Orthop. Bd. 88 (1957) 65

8) BÜRKLE de la CAMP, H. u. ROSTOCK, R.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde Bd. III
Enke Verlag Stuttgart (1956)

9) BUSSEBAUM, G.: Beitrag zur Entstehung u. Behandlung d. Ganglien d. fibularen Meniskus
Chirurg Jg. 21 (1950) 339

) COLL, D.Mc : The Simple Ganglion
Lancet Bd. 2 (1962) 1221

) CROCK, H.V.: Large Ganglia occurring in Tendons
Brit. J. Surg. Bd. 47 (1959/60) 319

2) CROSS, B.: The Simple Ganglion
Lancet Bd. 2 (1962) 831

3) DERBYSHIRE, R.C.: Observations of the Treatment of Ganglia
American J. Surg. Bd. 112 (1966) 635

4) DREHMANN, F.: Meniskusganglien
Zbl. f. Chirurg. (1950) 1477

5) EVEDY, B.V.Mc: Simple Ganglia
Brit. J. Surg. Bd. 49 (1962) 585

16) GALLAGHER, W.B.: Cysts of the Menisci
Surg. Gynec. Obstet. Bd. 121 (1965) 216

17) GEIST, D.C.: Cysts of the Semilunar Cartilage of the Knee
Surg. Gynec. Obstet. Bd. 121 (1965) 1199

18) HAIKE, H.J.: Beitrag zur Kasuistik von Innenbandganglien d. Kniegelenks
Arch. f. orthop. Unfall-Chir. Bd. 54 (1962) 293

19) HAYEK, W.: Frühdiagnose d. lat. Meniskuscystoms
Wien. klin. Wschr. Jg. 65 (1953) 180

20) HARTUNG, F.: Über Ganglienbildung am medialen Kniegelenkmeniskus
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 47 (1955) 149

21) HEINLEIN, H. u. KRAUSE, S.: Histolog. u. kolloidchem. Untersuchungen am Meniskus
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 45 (1953) 591

22) HERZOG, G.: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien
Virchow's Arch. f. patholog. Anat. Bd. 307 (1940) 27

23) HOHMANN, G., HACKENBROCH, M. u. LINDEMANN, K.: Handbuch d. Orthopädie Bd. IV/Teil I
Thieme Verlag Stuttgart (1957)

24) HORISBERGER, B.: Über Vorkommen, Entstehung u. Behandlung d. Meniskusganglions
Helvet. Chir. Acta Bd. 2 (1959) 128

25) HUSTEN, K.: Die Auswertung d. geweblichen Befundes bei Meniskusschaden
Verh. dtsch. Ges. f. Patholog. 35.Tg. (1952) 208

26) IDELBERGER, K.: Ganglien d. Kniegelenks
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 51 (1960) 558

27) JAKOBY, E.: Erfahrungen bei Meniskusverletzungen beim Scheibenmeniskus u. Meniskusganglien
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 46 (1954) 290

28) JOHNSON, W.: Large Parameniscal Cysts of the Knee with Relation to the Cystic Changes of the Menisci
Intern. Abstr. Surg. Bd. 111 (1960) 82

29) JONASCH, E.: Zur Differentialdiagnose d. medialen Meniskuszysten d. Kniegelenks
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 52 (1960) 338
Zbl. f. Chirurg. (1962) 816

30) JONASCH, E.: Über d. Auftreten von Knochenveränderungen bei Zysten d. lat. Meniskus d. Kniegelenks
Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 93 (1960) 466

31) KOGAN, S.M.: Zystische Degeneration d. Meniskus d. Kniegelenks
Zschr. f. Orthop. Bd. 94 (1961) 630

32) KRÖMER, K.: Der verletzte Meniskus
W. Maudrich Verlag Wien (1942)

33) LANGE, M.: Orthopädisch-chirurgische Operationslehre
J.F. Bergmann Verlag München (1962)

34) LANGE, M.: Lehrbuch d. Orthopädie u. Traumatologie
Bd. I
Enke Verlag Stuttgart (1965)

35) MUSSGNUG, G. u. SANDFORTH, B.: Über eine auffallende Häufung von Kniekehlenganglien bei Bergleuten
Mschr. f. Unfallheilkunde Bd. 62 (1959) 12

36) POGLAYEN, C.: Die Meniskuszyste
Zbl. f. Chirurg. Bd. 79 (1954) 1721

37) REDINI, G.: Beitrag zum Studium d. Meniskuszysten
Zschr. f. Orthop. Bd. 90 (1958) 110

38) RICKLIN, P., RÜTTIMANN, A. u. BUONO, M.S.DEL : Die Meniskuslaesion
Thieme Verlag Stuttgart (1964)

39) SAEGESSER, M.: Spezielle chirurgische Therapie
Med. Verlag Hans Huber Bern-Stuttgart (1963)

40) SCHAER, H.: Der Meniskusschaden
Thieme Verlag Leipzig (1938)

41) SCHALLOCK, G.: Chronische Folgen traumatischer Schädigungen an d. Fasern u. Grundsubstanzen d. Bindegewebes
Verh. dtsch. Ges. f. Patholog. Bd. 43 (1959) 12

42) SCHARITZER, E.: Über Meniskuszysten
Wien. klin. Wschr. H2 (1955) 38

43) SCHINZ, H.R.: Lehrbuch d. Röntgendiagnostik
Thieme Verlag Stuttgart (1952)

44) SCHLÜTER, K., BECKER, R. u. BECHTOLD, W.: Zur Ätiologie u. Pathogenese d. endoartikulären Myxofibrome d. Kniegelenks, sog. "Meniskuszysten"
Chirurg. Bd. 27 (1956) 343

45) SMILLIE, J.S.: Injuries of the Knee Joint
E. u. S. Livingstone Ltd. London (1951)

46) SONNENSCHEIN, A.: Biologie, Pathologie u. Therapie d. Gelenke dargestellt am Kniegelenk
Benno Schwabe u. Co-Verlag Basel (1952)

47) SONNENSCHEIN, A.: Zur Pathologie u. Therapie d. Ganglien
Med. Klinik Bd. 39 (1953) 1431

48) STRELI, R.: Bemerkungen zur Nachbehandlung von Meniskusverletzungen
Münch. med. Wschr. Bd. 26 (1958) 1010

49) THURNER, J. u. NIGRISOLDI, P.: Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskuszysten
Zschr. f. Orthop. Bd. 88 (1957) 164

50) TRAVAGLINI, F. u. THURNER, J.: Zur Klinik u. Pathogenese d. Zysten (Ganglien) im Bereich d. Kniegelenks
Zschr. f. Orthop. Bd. 88 (1957) 536

51) WACHSMUTH, W.: Die Operationen an d. unteren Extremitäten
Springer Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg (1956)

52) WELLER, S. u. KÖHNLEIN, E.: Die Traumatologie d. Kniegelenks
Thieme Verlag Stuttgart (1962)

53) WELLER, S.: Über Meniskusganglien u. ihre Behandlung
Zbl. f. Chir. H9 (1960) 376

54) WELLER, S.: Zur Frage d. postoperativen Behandlung nach Kniegelenks-Arthrotomien
Münch. med. Wschr. Bd. 49 (1957) 1859
Münch. med. Wschr. Bd. 34 (1958) 1243

55) WELLER, S.: Über Meniskusganglien
Langenbeck's Arch. f. klin. Chir.
Bd. 296 (1960) 239

56) WITTMOSER, R.: Zur Histologie des Kniegelenksmeniskus im ersten u. zweiten Lebensjahrzehnt
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 39 (1938) 96

57) ZIPPEL, H.: Meniskusschäden u. Meniskusverletzungen
Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. Bd. 56
(1964) 236

Abb. 1, 2, 3 aus JONASCH, E.: Über das Auftreten von Knochenveränderungen bei Zysten d. lat. Meniskus d. Kniegelenks
Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstrahlen Bd. 93 (1960) 466

Abb. 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12 aus THURNER, J. u. NIGRISOLDI, P.: Zur Klinik u. Pathogenese d. Meniskusganglien
Zschr. f. Orthop. Bd. 88 (1957) 164

Abb. 6 nach ALBERT, E. u. KELLER, G.: Über Meniskusganglien
Zschr. f. Orthop. Bd. 83 (1953) 228

Abb. 13, 14, 15, 16, 17, 18 aus HERZOG, G.: Über d. Pathogenese d. meniskalen Ganglien
Virchow's Arch. f. patholog. Anatomie
Bd. 307 (1940) 27

Herrn Dr. med. habil. Georg Glogowski, Privatdozent für Orthopädie, danke ich freundlichst für die Themastellung, für das Interesse, das er meiner Arbeit entgegenbrachte und für Rat und Förderung, die er mir jederzeit großzügig gewährte.

LEBENSLAUF

Am 11.10.1940 wurde ich, Klaus-Dietrich Aubauer, als Sohn der Eheleute Dipl.-Ing. Robert Aubauer und seiner Frau Ruthild, geb. Robitzsch, in Dirschau geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule und des Realgymnasiums in Graz/Österreich und des Landschulheims Neubeuern/Inn legte ich im Juli 1961 am Alten Realgymnasium in München die Reifeprüfung ab.

Im Mai 1962 begann ich an der Universität Erlangen das Studium der Medizin, wo ich im August 1965 die ärztliche Vorprüfung bestand. Das medizinische Staatsexamen lege ich an der Ludwig-Maximilians Universität München ab.